

Универзитет у Београду  
Машински факултет

# Књига предмета

основне академске студије

## Садржај

Садржај	2
МФБ	7
Машинско инжењерство у пракси	8
Стручна пракса Б - МФБ	10
Стручна пракса Б - МФБ	12
аутоматско управљање	14
Дигитални системи	15
Моделовање процеса	18
Основе аутоматског управљања	21
Основе биомедицинског инжењерства	24
Основе оптике, оптичких помагала и уређаја	26
Програмирање у АУ	28
Пројектовање система АУ	30
Рачунарски управљачки системи	32
Системи управљања	35
Системска анатомија и физиологија човека	38
Стручна пракса Б - БМИ	40
Стручна пракса Б - САУ	42
Стручна пракса Б - САУ	44
Управљачки системи	46
бродоградња	49
Бродске конструкције 1	50
Бродски системи	52
Бродски системи	54
Опрема брода	56
Пловност и стабилитет брода 1	58
Пловност и стабилитет брода 1	60
Стручна пракса Б - БРО	62
ваздухопловство	64
Аеродинамика	65
Аеродинамика	68
Аеродинамичке конструкције	70
Ветројурбине	72
Конструкција и технологија производње летелица	75
Лаке и композитне конструкције	77
Лаке и композитне конструкције	79
Механика лета	81
МКЕ Анализе	83
Основи аеротехнике	86
Погон и опрема летелица	88
Прорачунске методе у ваздухопловству	90
Прорачун структуре летелица	93
Стручна пракса Б - ВАЗ	95
Теорија еластичности	97
Увод у инжењерске симулације	99
Увод у инжењерске симулације	101
железничко машинство	103

Железнички системи	104
Животни циклус шинских возила	106
Основи шинских возила	108
Стручна пракса Б - ЖЕМ	110
Теорија вуче	112
<b>индустријско инжењерство</b>	<b>114</b>
Енглески језик 1	115
Енглески језик 2	117
Индустријска ергономија	119
Инжењерске економске анализе	122
Менаџмент производних процеса	124
Организација производње 1	126
Основи социологије и економије	129
Пословни менаџмент	132
Пословно-производни информациони системи	135
Стручна пракса Б - ИИЕ	138
Увод у индустријско инжењерство	140
Управљање системом одржавања	142
<b>математика</b>	<b>145</b>
Компјутерско моделирање и анимација	146
Математика 1	148
Математика 1	151
Математика 2	153
Математика 2	156
Математика 3	159
Математика 3	162
Нумеричке методе	164
Нумеричке методе	167
Објектно оријентисано програмирање и JAVA	170
Програмирање	172
Програмирање	174
Рачунарски алати	176
Увод у вероватноћу и статистику	178
<b>машинство и информационе технологије</b>	<b>180</b>
WEB пројектовање у машинству	181
Инжењерске комуникације	184
Информациона интеграција пословних функција	187
Информациона интеграција пословних функција	189
Основе WEB пројектовања	192
Пројектовање база података	195
Софтверско инжењерство	198
Стручна пракса Б - МИТ	201
<b>механизација</b>	<b>203</b>
Основе грађевинских и рударских машина	204
Основе металних конструкција у машиноградњи	206
Стручна пракса Б - ТКЛ	208
Стручна пракса Б - ТКЛ	210
Транспортни уређаји	212
<b>механика</b>	<b>214</b>
Биомеханика локомоторног система	215

Механика 1	218
Механика 2	220
Механика 3	223
Стручна пракса Б - БМИ	226
Теорија осцилација	228
<b>механика флуида</b>	<b>231</b>
Механика флуида Б	232
Механика флуида Б	234
Уљна хидраулика и пнеуматика	237
<b>мотори</b>	<b>239</b>
Дигитална аквизиција података и виртуелна инструментација	240
Дијагностика и одржавање мотора СУС	243
Експлоатација и ремонт мотора	246
Експлоатација и ремонт мотора	248
Индустријски компресори	250
Индустријски компресори	253
Клипни компресори	256
Конструкција аутомобилских мотора - увод	259
Мотори СУС	262
Стручна пракса Б - МОТ	265
Хибридни погонски системи	267
<b>моторна возила</b>	<b>269</b>
Безбедност возила	270
Динамика возила	273
Динамика возила	275
Основе моторних возила	277
Перформансе возила	280
Пројектовање возила 1	282
Системи возила	285
Стручна пракса Б - МОВ	287
<b>опште машинске конструкције</b>	<b>289</b>
Анализа отказа машинских елемената	290
Дизајн машина	293
Машински елементи 1	296
Машински елементи 2	299
Машински елементи 3	302
Машинско инжењерство у пракси	304
Моделирање облика	306
Основе конструисања	308
Основе конструисања	310
Основе развоја производа	312
Стручна пракса Б - ДУМ	314
Стручна пракса Б - МФБ	316
<b>отпорност конструкција</b>	<b>318</b>
Основи отпорности конструкција	319
Отпорност материјала	321
<b>пољопривредно машинство</b>	<b>323</b>
Инжењерство биосистема	324
Машине и опрема за производњу и прераду хране	326
Обновљиви и секундарни ресурси	329

Основе пољопривредних машина и опреме	332
Основе пољопривредних машина и опреме	335
Стручна пракса Б - ИБС	338
Сушење и хигротермички процеси	340
<b>производно машинство</b>	<b>343</b>
CAD/CAM системи	344
CAD/CAM системи	347
Алати и прибори	350
Квалитет инжењерског образовања	352
Кибернетика	354
Компјутерска графика	357
Компјутерска графика	360
Компјутерска симулација и вештачка интелигенција	363
Машине алатке	366
Напредни биомедицински софтвери	369
Основе биомедицинског софтвера	372
Производне технологије и метрологија	375
Стручна пракса Б - ПРО	378
Технологија бродоградње	380
Технологија машинске обраде	382
<b>процесна техника</b>	<b>384</b>
Апарати и машине у процесној индустрији	385
Конструисање процесне опреме	388
Основи инжењерства ризика и заштите од пожара	391
Процеси и опрема у заштити животне средине	393
Стручна пракса Б - ПТХ	396
Увод у процесно инжењерство и заштиту животне средине	398
Цевоводи и арматура	401
<b>системи наоружања</b>	<b>404</b>
Конструкција класичног наоружања	405
Конструкција ракетног наоружања	407
Механика лета пројектила	410
Механика лета пројектила	413
Основи конструисања система наоружања	416
Основи погона пројектила	419
Стручна пракса Б - СИН	422
Увод у системе наоружања	424
<b>теорија механизма и машина</b>	<b>427</b>
Инжењерска графика	428
Инжењерска графика	430
Конструктивна геометрија и графика	432
Основне технолошке операције у прехранбеном машинству	435
Пројектовање механизма	438
Пројектовање механизма	440
Стручна пракса Б - ПРМ	442
Хидраулички и пнеуматски механизми и инсталације	444
<b>термоенергетика</b>	<b>446</b>
Стручна пракса Б - ТЕН	447
Увод у енергетику	450
<b>термомеханика</b>	<b>453</b>

Основи преношења топлоте	454
Примењена термодинамика	457
Стационарни проблеми простирања топлоте	460
Термодинамика Б	463
<b>термотехника</b>	<b>466</b>
Основе парних котлова	467
Основе технике грејања	469
Основе технике грејања	471
Основе технике хлађења	473
Стручна пракса Б - ТТА	475
Цевни водови	477
<b>технологија материјала</b>	<b>479</b>
Горива и индустријска вода	480
Конвенционални поступци заваривања	482
Машински материјали 1	484
Машински материјали 2	486
Основе биоматеријала	489
Основе заваривања Б	492
Погонски материјали	494
Погонски материјали и сагоревање	496
Прорачун и испитивање заварених конструкција	499
Прорачун и испитивање заварених конструкција	501
Репарација машинских делова и конструкција	503
Сагоревање	506
Стручна пракса Б - 33К	508
Трење и хабање материјала	510
Трибологија	512
Триботехника	515
<b>физика и електротехника</b>	<b>518</b>
Биофизика	519
Електроника	522
Електроника и биомедицинска мерења	525
Електротехника и електроника	527
Физика и мерења	530
<b>хидрауличне машине и енергетски системи</b>	<b>533</b>
Основе турбомашина	534
Пумпе и вентилатори	536
Стручна пракса Б - ХЕН	538
Стручна пракса Б - ХЕН	541

## МФБ

Машинско инжењерство у пракси

Стручна пракса Б - МФБ

Стручна пракса Б - МФБ

## **Машинско инжењерство у пракси**

**ID:** 0358

**носилац предмета:** Милош В. Марко

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 5

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** МФБ

### **циљ**

Упознавање студената са свим областима машинске технике који се изучавају на Машинском факултету кроз приказ практичног рада у датој области а то су: Аутоматско управљање, Биомедицинско инжењерство, Бродоградња, Ваздухопловство, Дизајн у машинству, Железничко машинство, Заваривање и заварене конструкције, Индустрijско инжењерство, Инжењерство биотехничких система, Информационе технологије, Мотори СУС, Моторна возила, Прехрамбено машинство, Производно машинство, Процесна техника и заштита животне средине, Системи наоружања, Термоенергетика, Термотехника, Транспортно инжењерство, конструкције и логистика, Хидроенергетика, Computational Engineering.

### **исход**

Студенти ће бити упознати са практичним радом у свим областима машинства која се изучавају на Машинском факултету.

### **садржај теоријске наставе**

Презентација сваке појединачне области (модула) која се изучава на Машинском факултету.

### **садржај практичне наставе**

#### **услов похађања**

Дефинисано курикулумом

#### **ресурси**

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 29

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0



дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 29

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 90  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

скрипта професора

## Стручна пракса Б - МФБ

ID: 0022

носилац предмета: Милош В. Марко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација пројекта

катедра: МФБ

### циљ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру.

Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на Машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

### услов похађања

### ресурси

Иницијални ресурси су лабораторије факултета.

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 100

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**

## Стручна пракса Б - МФБ

ID: 0200

носилац предмета: Шкатарић М. Добрила

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: МФБ

### циљ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру.

Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма.

### ресурси

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 30  
пројекат: 0  
завршни испит: 0  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

## аутоматско управљање

Дигитални системи  
Моделовање процеса  
Основе аутоматског управљања  
Основе биомедицинског инжењерства  
Основе оптике, оптичких помагала и уређаја  
Програмирање у АУ  
Пројектовање система АУ  
Рачунарски управљачки системи  
Системи управљања  
Системска анатомија и физиологија човека  
Стручна пракса Б - БМИ  
Стручна пракса Б - САУ  
Стручна пракса Б - САУ  
Управљачки системи

## Дигитални системи

ID: 0595

носилац предмета: Бучевац М. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

- Упознавање са: системима бројева, Буловом алгебром и бинарном логиком, логичким функцијама као и овладавање њиховог коришћења и манипулисања.
- Овладавање: различитим врстама логичких кола-ЛК и методама њихове анализе и пројектовања.
- Овладавање радом са интегрисаним дигиталним колима и осцилоскопом.

### исход

- Правилно разумевање природе дигиталних рачунара и процеса у њима.
- Манипулисање дигиталним рачунарима у хардверском и софтверском смислу као дела дигиталних САУ.
- Коришћење метода за анализу и синтезу ЛК.
- Применом рачунара, решавање проблема рачунске природе у «off line» режиму, из анализе и синтезе ЛК.
- Анализа и пројектовање реалних физичких ЛК.

### садржај теоријске наставе

- Системи бројева: дефиниције; претварање; аритметика; комплементи; кодови
- Булова алгебра и бинарна логика: дефиниције
- Логичке функције: дефиниција, логички дијаграми, минимизовање
- Комбинациона логичка кола: дефиниција, пројектовање; аритметичка ЛК; претварачи кодова; анализа
- Комбинациона логичка кола са интегрисаним логичким колима: пројектовање; сабирачи; упоређивач вредности; декодер и демултиплексер; кодер и мултиплексер; РОМ и програмабилна логичка матрица
- Синхрона секвенцијална логичка кола: концепт; флип флопови; анализа; синтеза
- Асинхрона секвенцијална логичка кола: анализа и синтеза
- Регистри, бројачи и меморије
- Алгоритамска секвенцијална логичка кола: дијаграм тока; синхронизација; пројектовање управљачког блока
- А/Д и Д/А претварачи: поступци претварања

### садржај практичне наставе

ПА

Примери:

- системи бројева; аритметичке операције
- теореме Булове алгебре
- минимизовање графичком и табеларном методом
- пројектовање и анализа комбинационих ЛК
- анализа и пројектовање синхроних секвенцијалних ЛК
- анализа и синтеза асинхроних секвенцијалних ЛК
- пројектовање бројача, алгоритамских секвенцијалних ЛК

- различити типови А/Д и Д/А претварача

#### ПЛ

- Симулација бинарних бројева и BCD кода
- Физичка интерпретација логичких операција
- Логички елементи
- Комбинациона ЛК; претварачи кодова
- Пројектовање са дигиталним мултиплексерима
- Флип флопови; синхрона и асинхрона секвенцијална ЛК
- Бројачи, регистри; меморија; алгоритамско секвенцијално ЛК
- А/Д и Д/А претварачи

#### ПЗ

- Логичке функције и елементи, класична и интегрисана комбинациона ЛК
- Пројектовање синхроног и асинхроног секвенцијалног ЛК

#### услов похађања

- Основно познавање високошколске математике.
- Основна познавање високошколске електротехнике.

#### ресурси

- 1.Скрипта на [http://au.mas.bg.ac.rs/Nastava-Kau/Nastava\\_Download.htm](http://au.mas.bg.ac.rs/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm), ДВЛ
- 2.Зоран Бучевац: Практикум за лабораторијске вежбе из Дигиталних система, Машински факултет, Београд 2011, ПРА, библиотека и скриптарница МФБ
- 3.Извор напајања, осцилоскоп, Лаб. за Дигиталне системе, ЕОП/ЛЕО
- 4.Протоборд плоче, интегрисана кола, Лаб. за Дигиталне системе, ЕОП/ЛЕО
- 5.Freeeware software, МФБ
- 6.РС рачунари, Лаб. за Дигиталне системе и Рачунарска лаб. МФБ

#### фонд часова

укупан фонд часова: 75

#### активна настава (теоријска)

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 12

лабораторијске вежбе: 15

рачунски задаци: 3

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 3

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0



преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 5  
тест са оцењивањем: 1  
завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 35  
лабораторијска вежбања: 5  
рачунски задаци: 25  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

M. Morris Mano, Digital design, Prentice-Hall, New Jersey, 1984., KCJ, расположиво у библиотеци МФБ  
A. D. Friedman, Fundamentals of logic design and switching, Computer Science Press Inc., Rockville, Maryland, 1986., KCJ  
A. Paul Malvino, D. P. Leach, Digital principles and applications, McGraw-Hill, New York, 1975., KCJ, расположиво у библиотеци МФБ  
K. L. Short, Microprocessors and programmed logic, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1981., KCJ  
J. B. Peatman, Digital hardware design, McGraw-Hill, N.Y., 1980, KCJ

## Моделовање процеса

ID: 0675

носилац предмета: Дебељковић Љ. Драгутин

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

Да полазник упозна основне принципе и етапе математичког моделирања објеката и процеса. Да се оспособи за исписивање основних билансних једначина који описују неуравнотежена стања објеката и процеса које после одговарајућег избора величина стања, управљаних, управљачких и поремећајних величина омогућују исписивање адекватне репрезентације најширег спектра објеката и процеса у простору стања.

### исход

Да се упозна, прихавти и савлада основне принципе математичког моделирања у сфери динамике кретања материјала, струјних и струјно-термичких процеса, динамике машина и мотора, саобраћајно-транспортних средстава и савремених постројења у енергетици. Шта више ожећује се и оспособљавање за анализу основних динамичких показатеља свих раније нведених категорија објеката и процеса аутоматског управљања.

### садржај теоријске наставе

Математичко моделирања објеката и процеса.

Динамика кретања материјала

Динамика струјних процеса.

Динамика струјно-термичких процеса.

Динамика размењивача топлоте.

Динамика машина и мотора.

Динамика саобраћајно-транспортних средстава.

Динамика летелица.

Динамика пловила.

Динамика грађевинских машина.

Динамика енергетских постројења.

### садржај практичне наставе

Динамика ниво система.

Модел процеса струјања нестишљивог флуида кроз дугачки цевовод.

Модел струјања стишљивог флуида кроз резервоар

Модел крутог и еластичног хидрауличног удара.

Модел подног грејања.

Модел температурског поља у просторији.

Модел парног котла.

Модел нуклеарног реактора.

Модел гасотурбинског постројења.

Модел процеса са присутном хемијском реакцијом. ЛАБОРАТОРИЈСКЕ БЕЖБЕ

Динамика ниво система. Процеси транспорта и ускладиштења. Динамика размењивача топлоте.

### услов похађања

Услов за полагање испита:

Положени предмети: Све механике, Термодинамика и Механика флуида.

### **ресурси**

Д.Љ.Дебељковић, Динамика објеката и процеса, Машински факултет, Београд, 1989,

Д.Љ.Дебељковић, “Збирка задатака из динамике објеката и процеса”, Машински факултет, Београд, 1990

Д.Љ.Дебељковић, Г.В.Симеуновић, В.С.Мулић, Математички Модели Објеката и Процеса у Системима Аутоматског Управљања”, Машински факултет Београд, Београд, 2006, Писани изводи са предавања (handouts).

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 16

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 6

пројекат: 4

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 10

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

Д. Љ. Дебељковић, Динамика објеката и процеса, Машински факултет, Београд, 1989,

## Основе аутоматског управљања

ID: 0041

носилац предмета: Лазић В. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

Упознавање са основним појмовима из области АУ и оспособљавање за примену и проверу стечених знања на конкретним физичким системима и процесима. Прихватање неких методологија за аналитичку и експерименталну проверу основних статичких и динамичких особина и показатеља система. Овладавање основним алатима у MATLAB-у који омогућавају решавање рачунских делова изложене материје.

### исход

Стицање основних знања из АУ

Упознавање и коришћење метода потребних за анализу и синтезу управљачких система у оквиру система АУ, као и целих система АУ

Да се применом рачунара и MATLAB-а решавају основни проблеми из АУ, као и други инжењерски проблеми

Да се аналитички и/или експериментално испитају основне динамичке и статичке карактеристике система

### садржај теоријске наставе

Упознавање са основним појмовима и терминима из области АУ. Основни концепти АУ. Системи АУ основних физичких величина (позиција, ниво, притисак, проток, температура, број обртаја, ...) илустровани на најзаступљенијим објектима и процесима из области машинства. Основне динамичке и статичке особине и показатељи система у временском домену, њихово аналитичко одређивање (временска константа, време успона, време смирења, прескок, појачање, статичка грешка, ...). Преносна функција система. Блок дијаграми. Учестаносна карактеристика система. Основни показатељи система у учестаносном домену (резонантна учестаност, пригушење, пропусни опсег, ...). Основни типови управљачких система: П, ПИ, ПИД и њихов утицај на динамичке и статичке особине система кроз најчешће коришћене објекте и процесе у машинству. Појам стабилности и критеријум за проверу стабилности линеарних система.

### садржај практичне наставе

Практична настава обухвата сва наведена експериментална испитивања и заснована је на симулацији експеримената коришћењем Матлаба.

Приказивање система и величина, у оквиру њих, стандардним симболима, означавање и разумевање принципа управљања на бази пројектне документације.

Експериментално одређивање показатеља у временском домену (временска константа, време успона, време смирења, прескок, појачање, статичка грешка, ...).

Преносна функција, експериментално одређивање и значај.

Учестаносна карактеристика система, експериментално одређивање и значај.

Хидраулички серво системи, серво разводници, хидраулички цилиндри.

### услов похађања

Основна рачунарска култура заснована на коришћењу РС-а, Основно познавање високошколске математике.

### **ресурси**

- Скрипта на страници <http://au.mas.bg.ac.rs/el> - Moodle
- Лиценциран software у поседу факултета.
- Freeware software.
- РС рачунари.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 4

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 8

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

### **литература**

Љубомир Грујић, Драган Лазић, "Увод у аутоматско управљање", скрипта, Машински факултет, 2007

Драган В. Лазић, Милан Р. Ристановић, "Увод у Матлаб", Машински факултет, 2005

## Основе биомедицинског инжењерства

ID: 0723

носилац предмета: Матија Р. Лидија

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

Упознавање студената са основним системским сличностима и разликама природних, биолошких и техничких система. Структурне и функционалне основе људског организма. Физичке и хемијске методе и технике у дијагностици и терапији. Овладавање основним знањима из теоријских и функционалних принципа мерних инструмената, апарата и уређаја у биологији и медицини. Упознавање са основним принципима одржавања опреме, апарата и инструментације. Основе информационих технологија у медицини.

### исход

После положеног испита студент је способан да разуме системске основе функционисања људског организма, методе и технике дијагнозе и терапије, принципе рада главних медицинских апарата и уређаја, као и основне принципе биомедицинског софтвер инжењерства.

### садржај теоријске наставе

Системске основе функционисања природе, биолошких система и технике. Биофизичке основе живота, биоелементи, биомолекули, системске основе функционисања ћелије. Хемијски и физички дијагностички параметри. Основе биомедицинских мерења, дијагностичке методе и технике у медицини. ЕКГ апарат, дијагностика и функционисање. ЕЕГ апарат, дијагностика и функционисање. Ултразвучни апарат и функционисање. НМР, дијагностика и функционисање. Основе примене нанотехнологија у биомедицини. Основе софтвер инжењерства у медицини.

### садржај практичне наставе

Мерење крвног притиска, пулса и проводности коже, евидентирање и обрада података.

### услов похађања

Услови су дефинисани курикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

- 1.Писани материјали за час (handouts).
- 2.Апарат за мерење крвног притиска, ЕКГ, апарат за мерење електропроводности коже.

### фонд часова

укупан фонд часова: 45

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 10



разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 12

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 1

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 3

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**

Поповић Д., Поповић М.: Биомедицинска инструментација и мерења, Наука, Београд, 1997.

Коруга Ћ.: Основе биомедицинског инжењерства, Машински факултет, Београд, 2012

Голубовић З., Јефтић Б.: Практикум из биомедицинског инжењерства, Машински факултет, Београд, 2012

Шантић, А. Биомедицинска електроника, Школска књига, Загреб 1995

Guyton A.C., Hall, J.E., Medicinska fiziologija, Savramena Administracija, Beograd, 2003.

## Основе оптике, оптичких помагала и уређаја

ID: 0726

носилац предмета: Матија Р. Лидија

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

Да се студенти упознају са феноменом светлости, основама геометријске оптике, феноменом аберације и зрачења, детекторима, принципом рада ласера и термовизије као и њихове примене у биомедицинском инжењерству.

### исход

Овладавањем знањима из области оптике, светлости, детектора, ласера и термовизије студент стиче способност разумевања рада оптичких уређаја и стиче основна знања за њихово пројектовање. Студент је оспособљен да учествује у пројектовању и изради контактних сочива, сочива са наочаре и оптичких и оптоелектронских инструмента. Студент ће поседовати основно знање везано за принцип рада ласера и њихову примену у офталмологији.

### садржај теоријске наставе

Теорије светлости и геометријска оптика; Оптички материјали; Основне релације у геометријској оптици; Ограничење светлосних снопова; Појам аберација; Око као оптички инструмент и пријемник оптичког зрачења; Радиометрија и фотометрија; Закони зрачења апсолутно црног тела и реалног тела; Простирање зрачења кроз атмосферу (апсорпција, расејање, трансмисија; Основни физички процеси који се одвијају у детекторима и основни параметри детектора; Класификација детектора; Физички принцип ласерског зрачења; Принцип рада основних типова ласерских система; Принцип рада термовизије;

### садржај практичне наставе

Технологија производње контактних и интраокуларних сочива. Технологија производње сочива за наочаре. Карактеризација контактних сочива и сочива са наочаре. Практичан рад у производњи контактних сочива (Оптикс-Земун=. Практичан рад у оптичкој лабораторији (Институт за физику).

### услов похађања

Уписан у IV семестар Основних академских студија

### ресурси

1. Писани изводи са предавања (handouts), 2. Web-ови из офтамологије, 3. Материјали фирми Оптикс и Ласерфокус где ће студенти имати један део практичне наставе

### фонд часова

укупан фонд часова: 30

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 15  
разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 6  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 3  
колоквијум са оцењивањем: 3  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 3

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 45  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 15  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

Michaels, D.D. Visual Optics and refraction, Grafomark, Beograd, 2000.  
David A. Atchison: Optics of the human eye, Elsevier Health Sciences, April 2000.  
Милојевић Александар: Таласна оптика, Београд, 1970.  
Дарко Васиљевић: Оптички уређаји и оптоелектроника, Book, 2005.  
Jan Tuner, Lars Node: Laser Therapy, Prima Books, 2005.

## Програмирање у АУ

ID: 0590

носилац предмета: Јовановић Ж. Радиша

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

- Упознавање са основама коришћења рачунара у аутоматском управљању.
- Овладавање основним наредбама програмског језика С и програмског пакета MATLAB.
- Овладавање основним знањима у писању управљачких програма у програмском језику С.
- Овладавање основним знањима везаним за програмски пакет MATLAB и његову примену у аутоматском управљању.

### исход

- Стицање основних знања из програмског језика С.
- Стицање основних знања из програмског пакета MATLAB.
- Упознавање и коришћење метода потребних за анализу и синтезу управљачких система користећи поменуте програмске пакете.

### садржај теоријске наставе

Персонални рачунари у аутоматском управљању. Комуникације рачунара са периферним уређајима. Основне функције програмског језика С. Функција main(). Основне функције за везу рачунара са периферним уређајима printf() scanf(). Константе, променљиве, изрази. Препроцесорске наредбе. Типови података. Void типови података. Адресе променљивих. Показивачи. Деривирање показивача. Наредбе управљања тока програма: условно гранање, поређење изрази, наредбе if..else, switch,do...while. Структуре и уније. Рад са променљивама, матрицама и векторима у Matlabu. Манипулисање векторима и матрицама. Операција над матрицама и векторима. Улазно/излазне датотеке. Рад са стринговима. While петља. For петља. Условно гранање, if наредба. Наредбе break и continue. Вишеструко гранање, наредба switch. Функцијска датотека. Повратна вредност функције. Inline наредба. Функција функције. Креирање дијаграма. Графичка обрада слика. S-функције и симулациони дијаграми.

### садржај практичне наставе

ПЛ:

Примери прате материју изложени на предавањима: писање програма у програмским језицима С и Matlab, уз акценат на решавање задатака из области аутоматског управљања – реализација различитих алгоритама управљања, аквизиција података уз помоћ периферних уређаја, коришћење РС рачунара као део управљачког система. Control toolbox програмског пакета Matlab, његова примена та решавање најразличитијих задатака из области аутоматског управљања. Примери се раде у рачунарској лабораторији, уз експерименталну проверу написаних програма.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

## ресурси

- Скрипта на страници [http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava\\_Download.htm](http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm)
- Драган В. Лазић, Милан Р. Ристановић, Увод у Матлаб, Машински факултет Београд, 2. издање, 2012.
- РС рачунари, Рачунарска лабораторија, Машински факултет, Београд

## фонд часова

укупан фонд часова: 75

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### провера знања (укупно 100 поена)

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## литература

Brian W. Kernighan and Dennis M. Ritchie, "C Programming Language", Second Edition, Prentice Hall, PTR, 1988.

## Пројектовање система АУ

ID: 0260

носилац предмета: Дебељковић Љ. Драгутин

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

Да полазник упозна основне захтеве при пројектовању система аутоматског управљања и то прво у виду спознаје основних показатеља рада система као у стационарном стању тако и у прелазним радним режимима.

Да полазник упозна широки спектар савремених метода за пројектовање реалних система аутоматског управљања.

### исход

Да се упозна, прихвати и савлада неке од понуђених метода за пројектовање система аутоматског управљања и да буде обучен да их имплементира на сваком конкретном примеру из класе проучаваних система.

Очекује се и примена метода пројектовања система аутоматског управљања који се одвијају у реалном времену на конкретним објектима и процесима а за класе линеарних система са повратном спрегом.

### садржај теоријске наставе

Анализа и синтеза система. Критеријуми за оцену квалитета понашања система. Захтеви при синтези. Халова карта и Николсов дијаграм. Параметарске методе синтезе система. Структурна синтеза система. Методе подешавања регулатора. Синтеза и врсте редних ускладника. Бодев дијаграм. Метода геометријског места коренова. Интегрални критеријуми за оцену квалитета понашања система. Индекс перформансе. Оптимизација система аутоматског управљања у параметарској равни. Синтеза посебних класа система аутоматског управљања.

### садржај практичне наставе

Основни показатељи понашања система у стационарним и прелазним радним режимима. Показатељи у временском домену. Показатељи у фреквентном домену. Комплексна равна. Халова карта и Николсов дијаграм. Параметарске методе синтезе система. Структурна синтеза система. Бодев дијаграм. Метода геометријског места коренова. Методе подешавања регулатора. Синтеза редних ускладника. Интегрални критеријуми за оцену квалитета понашања система. Оптимизација система аутоматског управљања у параметарској равни. Синтеза посебних класа система.

### услов похађања

Не постоје услови за похађање овог предмета. Захтева се само паралелно слушање и похађање предмета Аутоматско управљање.

### ресурси

Б. Р. Милојковић, Д. Љ. Дебељковић, “Пројектовање линеарних система”, Машински факултет, Београд, 1981., (уџбеник), стр.363.

Писани иД. Љ. Дебељковић, “Збирка задатака из пројектовања линеарних система”, Машински факултет, Београд, 1988, (помоћни уџбеник, друго прерађено и допуњено издање), стр.253. ,Писани изводи са предавања (handouts).

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 18

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 6

пројекат: 6

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 4

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 10

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

### **литература**

Б. Р. Милојковић, Д. Љ. Дебељковић, “Пројектовање линеарних система”, Машински факултет, Београд, 1981., (уџбеник), стр.363.

Д. Љ. Дебељковић, “Збирка задатака из пројектовања линеарних система”, Машински факултет, Београд, 1988, (помоћни уџбеник, друго прерађено и допуњено издање), стр.253. ,

Писани изводи са предавања

## Рачунарски управљачки системи

ID: 0581

носилац предмета: Рибар Б. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

- Да полазник упозна основне појмове из области рачунарских управљачких система и да се оспособи да их примени и провери на конкретним физичким системима.
- Да полазник прихвати неке од методологија за избор компоненти различитих рачунарских управљачких система.
- Да полазник овлада радом и основним подешавањима компоненти које улазе у састав рачунарских управљачких система.

### исход

- Стицање основних знања из рачунарских управљачких система, као области технике која је неопходна савременом инжењеру
- Упознавање и коришћење метода потребних за анализу и синтезу рачунарских управљачких система.
- Да се аналитички и/или експериментално испитају основне динамичке и статичке карактеристике компоненти рачунарских управљачког система

### садржај теоријске наставе

Увод у управљачке системе са примером из праксе. Дигитални рачунари у аутоматском управљању. Програмабилни логички контролери (ПЛЦ). Повезивање дигиталног рачунара у коло система аутоматског управљања. Пнеуматски отпори, хидраулични отпори, мехови, мембране и цилиндри. Давачи померања: потенциометарски, индуктивни и пнеуматски са млазником. Баждарење и подешавање. Давачи притиска, давачи протока: бленде, млазнице, диференцијални претварачи притиска, подешавање, баждарење и уградња. Давачи температуре: термопарови, ПТ 100 сонде, давачи нивоа течности: пнеуматски и електронски, уградња, подешавање и баждарење. Електронски дигитални корекциони органи. Пнеумоелектрични извршни органи: мембрански мотори са позиционером, цилиндар управљан разводником. Хидроелектрични извршни органи: хидраулични цилиндри управљани електрохидрауличним разводником, хидраулични мотори и пумпе. Уградња, одржавање и подешавање. Електрични извршни органи: једносмерни мотори, наизменични мотори, корачни мотори, линеарни мотори. Фрекћентни претварачи. начини везивања, подешавање и пучтање у рад. Системи за припрему ваздуха и уља под притиском. Електрична напајања.

### садржај практичне наставе

ПА:

Примери извођења рачунарских управљачких система. Дигитални управљачки систем. Пнеуматски појачавач, хидраулички појачавачи: са млазником и отворима, са млазником и заслоном, са клиповима. Електронски оперативни појачавачи. Нумерички примери. Претварачи померања, притиска, протока, нивоа, температуре. Пнеумоелектрични, хидроелектрични и електрични мотори.

ПЛ:



Рад са програмабилним логичким контролерима. Пример SCADA система. Рад у Матлабу и Симулинку. Рад са потенциометарским давачем померања. Напајања за овакве даваче. Инструменти за индикацију. Рад са електронским давачем притиска. Напајања за овакве даваче. Инструменти за индикацију. Баждарење и подешавање. Електромотори и фреквентни претварачи. Хидраулички цилиндар са разводником. Одређивање статичких карактеристика.

### **услов похађања**

Основно познавање фундаменталних појмова термодинамике, механике флуида, физике.

### **ресурси**

- Изводи из предавања и вежби Рачунарски управљачки системи на страници [http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava\\_Download.html](http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.html)
- Рачунарски електрохидраулички сервосистем, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО
- Рачунарски електропнеуматски систем управљања, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 22

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Пнеумоелектрични управљачки системи.З.Рибар. Машински факултет Београд 1997.  
Изводи из предавања.

## Системи управљања

ID: 0632

носилац предмета: Рибар Б. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

- Увод у системе аутоматског управљања кроз илустративне примере.
- Упознавање са: дигиталним рачунаром као главним представником дигиталне технике у улози управљачког рачунара (његовом природом, филозофијом и начином функционисања, математичким апаратом за опис рада), врстама управљања помоћу дигиталног рачунара.
- Упознавање са основама нелинеарних система, њиховим особеностима
- Сагледавање фазе приступа у моделирању појава, процеса и система, као и управљању.
- Основне компоненте управљачких система. Симулација рада у програму Simulink.
- Увод у виртуелну инструментацију. Мерење и аквизиција помоћу пакета LabView.
- Увод у алате за анализу система аутоматског управљања - Матлаб и Симулинк.
- Увод у симулацију и управљање роботских система.

### исход

- Знање неопходно за основна сагледавања аутоматског управљања у машинској техници.
- Знање и разумевање нелинеарних појава и феномена у процесима и објектима, њихов математички опис и анализа.
- Знање и разумевање теорије фазе скупова, логике и управљања.
- Знање потребно за правилно сагледавање значаја дигиталног управљања и његове разноликости, као и стварање основе за даље продубљивање тог знања ка освајању и усвајању методологије за анализу и пројектовање система са таквим управљањем и такве технике управљања у реалном времену.
- Увод у пројектовање испитивање и управљање система аутоматског управљања помоћу дигиталног рачунара.

### садржај теоријске наставе

Системи са ручним аутоматским и полуаутоматским управљањем. Основно представљање система аутоматског управљања. Примери разних врста система аутоматског управљања у машинској техници. Линеарни системи аутоматског управљања. Увод у нелинеарне системе и управљање. Типични нелинеарни проблеми и феномени. Анализа нелинеарних система. Теорија фазе скупова. Фази логика. Математичко представљање фазе система. Синтеза и анализа фазе система. Дигитални системи као основа дигиталне технике: дигитални пренос сигнала, системи бројева, бинарна логика, логичке функције, логичка кола, логичка кола заступљена у дигиталном рачунару (регистри, бројачи, меморије), структура и архитектура дигиталног управљачког рачунара. Дигитално управљање процесима: дискретни дигитални пренос сигнала, усаглашавање рада различитих делова система (А/Д и Д/А претварачи), различити сензори и начини мерења процесних величина неопходни за формирање дигиталног управљања, обрада процесних сигнала. Дигитално управљање у индустрији помоћу ПЛЦ-а: структура и начин функционисања ПЛЦ-а као индустријског дигиталног рачунара, примена ПЛЦ-а у управљању процесима

као и у аутоматизацији производних процеса, управљање машина и уређаја, визуелизација. Основне управљазке компоненте. Мерни уређаји, сервомотори, корекциони органи и њихово повезивање у систем аутоматског управљања. Симулација рада система аутоматског управљања у програму Simulink. Увод у виртуелну инструментацију. Мерење и аквизиција помоћу пакета LabView. Увод у алате за анализу система аутоматског управљања - Матлаб и Симулинк. Увод у симулацију и управљање роботских система. Пример на софтверском пакету за симулацију и реалном роботском систему.

### **садржај практичне наставе**

Рад у лабораторији за аутоматско управљање на реалним објектима и системима аутоматског управљања. Рад на рачунарима у циљу упознавања са основним програмским пакетима из области аутоматског управљања.

### **услов похађања**

### **ресурси**

- Изводи из предавања и вежби Системи управљања на страници [http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava\\_Download.html](http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.html)
- Рачунарски електрохидраулички сервосистем, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО
- Рачунарски електропнеуматски систем управљања, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 6  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 40  
лабораторијска вежбања: 20  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**

## **Системска анатомија и физиологија човека**

**ID:** 0724

**носилац предмета:** Матија Р. Лидија

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 4

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** аутоматско управљање

### **циљ**

Упознавање студената са основним појмовима и изразима у физиологији и анатомији. Системски приступ проучавању људског организма као целине са посебним освртима на значај појединих органа човека као просторно-временског локомоторног система. Проучавање анатомских и ткивних особености појединих органа и система органа за потребе пројектовања уређаја за дијагностику и рехабилитацију. Основе за системску нано-фракталну анализу људског организма.

### **исход**

После положеног испита студент је способан да разуме системске основе функционисања ћелије, ткива, органа и људског организма. Да се упозна са основним методама и техникама у дијагностици и терапији појединих функционалних стања органа и подсистема људског тела.

### **садржај теоријске наставе**

Теоријска настава: Систем човека, кратка историја анатомије и физиологије, основни појмови из анатомије и физиологије. Ембриологија. Централни нервни систем. Локомоторни систем. Срце и крвоток. Респираторни систем. Уринарни систем. Репродуктивни систем. Кожа. Чуло вида. Регулациони систем : нервни, имуни и ендокрини систем.

### **садржај практичне наставе**

#### **услов похађања**

Уписан студент у трећи семестар.

Пожељно: Основе биомедицинског инжењерства.

### **ресурси**

1. Писани изводи са предавања (handouts).
2. Писани материјал за сваку методску јединицу :Јовановић Т., Физиологија, Медицински факултет, Београд, 2005.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 28

развијање и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 8  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 6  
завршни испит: 3

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 60  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

#### **литература**

Јовановић Т.: Физиологија, Медицински факултет, Београд, 2005.  
Папић-Обрадовић, М., Приручник из системске анатомије и физиологије, Машински факултет Београд, 2012  
Папић-Обрадовић, М., Миљковић, С., Матија, Л., Мунђан Ј., Коруга, Ђ., Основе Наномедицине, ДонВас/Наука, Београд, 2011

## Стручна пракса Б - БМИ

ID: 0725

носилац предмета: Матија Р. Лидија

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: аутоматско управљање

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са радом и одржавањем инструмената, апарата и уређаја који се користе у различитим областима медицине, а нарочито у клиникама и клиничким центрима. Стручна пракса треба да омогући студентима лакше и брже савладавање градива из стручних предмета, а посебно из области ране дијагностике канцера коже и меланоме, офтамологије, рефрактивне хирургије, стоматологије, акушерства итд.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са:

1. организационим проблемима клинике, а посебно информационим токовима, базом података
2. радом и одржавањем инструментима за мерење, апаратима и уређајима за дијагностику и терапију
3. процесима одржавања инструментације, апарата и уређаја.

### садржај теоријске наставе

Упознавање студената са извођењем практичне наставе, процедура, правила, документима везаним за заштиту на раду.

Распоред одржавања праксе.

### садржај практичне наставе

Посете ординацијама, болницама и клиничким центрима.

Упознавање са реалним условима рада код нас и успостављање комуникационог система са лекарима (усвајање медицинске терминологије од стране инжењера).

Руковање апаратима и уређајима за рану дијагностику канцера коже и меланоме, офтамолошких поступака за утврђивање вида. Интерпретација добијених резултата са аспекта сензитивности и специфичности добијених резултата.

Анализа рада апарата за мерење притиска, ЕКГ и ЕЕГ, ултра звука и др.

Снимак и анализа информационих токова, формирање банке података на клиници, упознавање са медицинском документацијом.

### услов похађања

Обављена пракса у институцији.

### ресурси

Биомедицинска лабораторија 2 на Машинском факултету.

### фонд часова

укупан фонд часова: 46



**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 2

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 4

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 40

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 40

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

**литература**

Практикум из биомедицинског инжењерства (радни материјал).

Практикум из анатомије и физиологије човека за инжењере (радни материјал).

Практикум из биомедицинских апарата и уређаја (радни материјал).

## Стручна пракса Б - САУ

ID: 0633

носилац предмета: Лазић В. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: аутоматско управљање

### циљ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру.

Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

### услов похађања

### ресурси

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 46

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

#### **литература**

## Стручна пракса Б - САУ

ID: 0379

носилац предмета: Рибар Н. Срђан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: аутоматско управљање

### циљ

практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током школовања или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

### садржај практичне наставе

### услов похађања

### ресурси

### фонд часова

укупан фонд часова: 48

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 1

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 1  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 90  
пројекат: 0  
завршни испит: 10  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**

## Управљачки системи

ID: 0068

носилац предмета: Рибар Б. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: аутоматско управљање

### циљ

- Да полазник упозна основне појмове из области управљачких система и да се оспособи да их примени и провери на конкретним физичким системима.
- Да полазник прихвати неке од методологија за избор компоненти различитих управљачких система.
- Да полазник овлада радом и основним подешавањима компоненти које улазе у састав управљачких система.

### исход

- Стицање основних знања из управљачких система, као области технике која је неопходна савременом инжењеру
- Упознавање и коришћење метода потребних за анализу и синтезу управљачких система.
- Да се аналитички и/или експериментално испитају основне динамичке и статичке карактеристике компоненти управљачког система

### садржај теоријске наставе

Увод у управљачке системе са примером из праксе. Пнеуматски отпори, хидраулични отпори, мехови, мембране и цилиндри. Давачи померања: потенциометарски, индуктивни и пнеуматски са млазником. Баждарење и подешавање. Давачи притиска, давачи протока: бленде, млазнице, диференцијални претварачи притиска, подешавање, баждарење и уградња. Давачи температуре: термопарови, ПТ 100 сонде, давачи нивоа течности: пнеуматски и електронски, уградња, подешавање и баждарење. Електронски дигитални корекциони органи. Пнеумоелектрични извршни органи: мембрански мотори са позиционером, цилиндар управљан разводником. Хидроелектрични извршни органи: хидраулични цилиндри управљани електрохидрауличним разводником, хидраулични мотори и пумпе. Уградња, одржавање и подешавање. Електрични извршни органи: једносмерни мотори, наизменични мотори, корачни мотори, линеарни мотори. Фрекћентни претварачи. начини везивања, подешавање и пучтање у рад. Системи за припрему ваздуха и уља под притиском. Електрична напајања.

### садржај практичне наставе

ПА:

Примери извођења управљачких система. Пнеуматски појачавач, хидраулички појачавачи: са млазником и отворима, са млазником и заслоном, са клиповима. Електронски операциони појачавачи. Нумерички примери. Претварачи померања, притиска, протока, нивоа, температуре. Пнеумоелектрични, хидроелектрични и електрични мотори.

ПЛ:

Рад са потенциометарским давачем померања. Напајања за овакве даваче. Инструменти за индикацију. Рад са електронским давачем притиска. Напајања за овакве даваче.

Инструменти за индикацију. Бажарење и подешавање.  
Електромотори и фреквентни претварачи. Хидраулички цилиндар са разводником.  
Одређивање статичких карактеристика.

### **услов похађања**

Основно познавање фундаменталних појмова термодинамике, механике флуида, физике.

### **ресурси**

- Изводи из предавања и вежби Управљачки системи на страници [http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava\\_Download.html](http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.html)
- Електрохидраулички сервосистем, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО
- Електропнеуматски систем управљања, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 22

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

**литература**

Пнеумоелектрични управљачки системи.З.Рибар. Машински факултет Београд 1997.  
Изводи из предавања.



## бродоградња

Бродске конструкције 1  
Бродски системи  
Бродски системи  
Опрема брода  
Пловност и стабилитет брода 1  
Пловност и стабилитет брода 1  
Стручна пракса Б - БРО

## Бродске конструкције 1

ID: 0071

носилац предмета: Моток Д. Милорад

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: бродоградња

### циљ

1. Објашњење захтева које треба да испуни конструкција трупа брода и, на основу тога, суштинско разумевање његове глобалне концепције.
2. Упознавање елемената структуре трупа брода до нивоа конструктивних детаља.
3. Практично оспособљавање за примену стандардних инжењерских метода које се користе за димензионисање елемената челичне конструкције трупа брода.

### исход

1. Детаљно познавање глобалне концепције и саставних елемената заварене челичне конструкције трупа брода.
2. Оспособљеност за практичну примену правила за градњу бродова различитих класификационих друштава у избору минималних димензија елемената конструкције трупа.

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава је једним делом енциклопедијског карактера. Ту се се студент упознаје са основним елементима конструкције трупа брода - њиховим називима (на српском и енглеском језику) , изгледом, основном функцијом, условима и оптерећењима које трпе у току експлоатације, начином израде, и различитим варијететима тих елемената и њиховог конструктивног извођења у зависности од типа и величине брода, примењеног система градње и сл. Са друге стране, паралелно се разматрају и основни принципи и методологија димензионисања елемената конструкције трупа, пре свега са аспекта чврстоће. Објашњава се настанак и садашња улога класификационих друштава и њихових правила за градњу бродова и основни аспекти неких директних прорачуна.

### садржај практичне наставе

У практичном делу се на детаљном угледном примеру објашњава поступак избора минималних димензија елемената челичне конструкције трупа према правилима за градњу бродова Лојд регистра. У оквиру самосталног пројекта студент на конкретном примеру "свог брода" димензионише следеће елементе средњег дела брода: лимове и укрућења дна и унутрашњег дна; лимове и укрућења бокова; лимове и укрућења временске и теретне палубе; лимове и укрућења поречних водонепропусних преграда; стубове у међупалубљу и складишту; структуру прамчаног пика; структуру крменог пика.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма

### ресурси

1. Предавања у електронској форми.
2. Детаљан угледни пример пројекта.
3. Правила за градњу бродова различитих класификационих друштава.

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 12

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 14

консултације: 4

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 30

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

#### **литература**

M. Grubisic: Ship structures /In Serbian/, FSB, Zagreb, 1980.

\*\*\*: Ship Design and Construction, SNAME, 2003.

D.J. Eyres: Ship Construction, London, 1972.

N. Barabanov: Structural Design of Seagoing Ships, Peace Publishers, Moscow, 1980.

## Бродски системи

ID: 0694

носилац предмета: Бачкалов А. Игор

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: бродоградња

### циљ

Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из бродомашинства везана за бродске цевоводе и постројења.

### исход

Исход треба да представља остварење задатог циља предмета. Циљ предмета је да се студент упозна са бродским системима (каљужни, баластни, санитарни, системи танкера, противпожарни системи итд) и научи основе њиховог прорачуна и пројектовања.

### садржај теоријске наставе

Прорачун сложених бродских цевовода (дијаграм притиска дуж цевовода, карактеристика сложеног бродског цевовода, одређивање пречника цевовода и избор пумпе за задате протоке, карактеристике бродских пумпи, спрезање пумпи и цевовода, проблеми усисне висине). Арматура и симболи бродских цевовода. Типови бродских пумпи. Појединачни бродски системи: Каљужни систем, хаваријски систем, систем за нужду, систем спасавања. Баластни систем. Накретни систем и систем трима. Санитарни системи: систем свеже и спољне воде, систем прљаве и загађене воде. Сливни систем. Системи танкера: теретни системи, одсисни системи, систем вентилације танкова, систем прања танкова, систем циркулације терета, систем грејања терета. Противпожарни системи: системи детекције пожара, системи гашења пожара (гашење водом, гашење инертним гасовима, гашење пеном, гашење халонима).

### садржај практичне наставе

Вежбе прате наставу с практичним примерима (задацима). Ради се прорачун и пројектовање различитих сложених система бродских цевовода: каљужног система, хаваријског систем, система за нужду, система спасавања, баластног система, накретног система и система трима, санитарних система (система свеже и спољне воде, као и система прљаве и загађене воде), сливног система, система танкера (теретног, одсисног, система вентилације танкова, система прања танкова, система циркулације терета, система грејања терета), противпожарних система (система детекције пожара, системи гашења пожара водом, инертним гасовима, пеном, халонима).

### услов похађања

Положени предмети претходне године студија. Уписан шести семестар.

### ресурси

- [1] Писани изводи из предавања (handouts).
- [2] Упутства за израду задатака из бродских система.
- [3] Каталогизација бродских пумпи и арматуре бродских цевовода. Примери изведених

бродских система.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 6

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 18

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 10

#### **литература**

Harrington, R.L., Marine Engineering, SNAME 1992

Rowen, A. et al, Introduction to Practical Marine Engineering, SNAME 2005

## Бродски системи

ID: 0031

носилац предмета: Хофман М. Милан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: бродоградња

### циљ

Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из бродомашинства везана за бродске цевоводе и постројења.

### исход

Исход треба да представља остварење задатог циља предмета. Циљ предмета је да се студент упозна са бродским системима (каљужни, баластни, санитарни, системи танкера, противпожарни системи итд) и научи основе њиховог прорачуна и пројектовања.

### садржај теоријске наставе

Прорачун сложених бродских цевовода (дијаграм притиска дуж цевовода, карактеристика сложеног бродског цевовода, одређивање пречника цевовода и избор пумпе за задате протоке, карактеристике бродских пумпи, спрезање пумпи и цевовода, проблеми усисне висине). Арматура и симболи бродских цевовода. Типови бродских пумпи. Појединачни бродски системи: Каљужни систем, хаваријски систем, систем за нужду, систем спасавања. Баластни систем. Накретни систем и систем трима. Санитарни системи: систем свеже и спољне воде, систем прљаве и загађене воде. Сливни систем. Системи танкера: теретни системи, одсисни системи, систем вентилације танкова, систем прања танкова, систем циркулације терета, систем грејања терета. Противпожарни системи: системи детекције пожара, системи гашења пожара (гашење водом, гашење инертним гасовима, гашење пеном, гашење халонима).

### садржај практичне наставе

Вежбе прате наставу с практичним примерима (задацима). Ради се прорачун и пројектовање различитих сложених система бродских цевовода: каљужног система, хаваријског систем, система за нужду, система спасавања, баластног система, накретног система и система трима, санитарних система (система свеже и спољне воде, као и система прљаве и загађене воде), сливног система, система танкера (теретног, одсисног, система вентилације танкова, система прања танкова, система циркулације терета, система грејања терета), противпожарних система (система детекције пожара, системи гашења пожара водом, инертним гасовима, пеном, халонима).

### услов похађања

Положени предмети претходне године студија. Уписан шести семестар.

### ресурси

[1] Писани изводи из предавања (handouts).

[2] Упутства за израду задатака из бродских система.

[3] Каталози бродских пумпи и арматуре бродских цевовода. Примери изведених

бродских система.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 6

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 18

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 10

#### **литература**

Harrington, R.L., Marine Engineering, SNAME 1992

Rowen, A. et al, Introduction to Practical Marine Engineering, SNAME 2005

## Опрема брода

ID: 0058

носилац предмета: Радојчић В. Дејан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: усмени

катедра: бродоградња

### циљ

1. Упознавање са основном бродском опремом, како оном која се налази на сваком броду, тако и посебном коју имају само поједини типови бродова.
2. Упознавање са основним карактеристикама појединих типова теретних бродова.
3. Упознавање са прописима који се односе на опрему брода.
4. Стицање сазнања везаних за очекивани развој бродске опреме, односно појединих типова бродова.

### исход

1. Фундаментално знање о бродској опреми.
2. Фундаментално знање о разним типовима бродова и њиховим основним карактеристикама.
3. Основна сазнања о очекиваном правцу развоја бродске опреме, односно појединим типовима бродова.

### садржај теоријске наставе

Предмет се, укратко, састоји од следећих наставних целина:

- 1) Палубна опрема (опрема за сидрење, опрема за вез и кормиларски уређај)
- 2) Опрема за прекрцај терета (вертикални и хоризонтални прекрцај, бродске дизалице)
- 3) Сигурносна опрема (опрема за спашавање, навигациона опрема).

Предмет добија на значају ако се има у виду чињеница да се поједини типови бродова углавном међусобно разликују управо у погледу уграђене опреме. Наравно, уграђена опрема у знатној мери утиче и на цену самог брода. С друге стране, бродска опрема се махом не прави у бродоградилиштима већ се купује од специјализованих произвођача, па ово, донекле, утиче и на садржај предмета који је махом енциклопедијског карактера.

### садржај практичне наставе

О оквиру практичног дела наставе поклања се већа пажња непосредном раду са студентима. Тежиште је на примени сазнања потребних за свакодневну инжењерску праксу, претходно изложених у теоријској настави. Посебна пажња је посвећена правилима класификационих друштава која се односе на бродску опрему. Студенти се кроз проспектне материјале водећих произвођача бродске опреме упознају са техничким карактеристикама и специфичностима уградње опреме, зависно од типа брода.

### услов похађања

Нема услова за похађање предмета

### ресурси



Писани изводи са предавања (handouts)  
Прописи Југословенског регистра бродова, Београд  
Проспекти произвођача бродске опреме  
Интернет ресурси

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8  
разрада и примери (рекапитулација): 4

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 2  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 1  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 45  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 50  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

### **литература**

D. J. House: Seamanship Techniques, Shipboard and Marine Operations, Elsevier, Oxford, 2004.  
Bosnic, Vukicevic: Oprema broda, Fakultet strojastva I brodogradnje, Zagreb, 1983.  
Camac, brod, brodogradnja, Tehnicka enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb.  
L. Buxton, R. Daggitt, J. King: Cargo Access Equipment for Merchant Ships, E&F. N. Spon Ltd. London 1978.

## Пловност и стабилитет брода 1

ID: 0693

носилац предмета: Бачкалов А. Игор

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: бродоградња

### циљ

Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима о форми (линијама) брода, пловности и стабилитету брода, као и да науче основне бродске хидростатичке прорачуне (дијаграмски лист и стабилитет брода). Пловност и стабилитет брода је један од основних предмета струке, тако да предмет одговарајућег садржаја имају сви смерови (факултети) који школују инжењере бродоградње.

### исход

Исход треба да представља остварење задатог циља предмета. Студент треба да овлада израдом плана бродских линија, као и израдом и анализом основних хидростатичких прорачина брода (дијаграмски лист, стабилитет). Уз то, треба да се оспособи за решавање практичних инжењерских задатака из пловности и стабилитета брода.

### садржај теоријске наставе

Геометрија бродског трупа: Основни појмови и величине, коефицијенти форме, план бродских линија, хидростатичке криве, дијаграмски лист. Почетни стабилитет неоштећеног брода: Момент стабилитета, метацентарска висина, метацентарски радијус, угао статичког нагиба, утицај ветра, скретања и тегљења, утицај померања терета, висећих маса и течног терета, динамички стабилитет. Уздужни стабилитет брода: Трим и уздужно померање терета. Стабилитет неоштећеног брода при већим угловима нагиба: Крива тежишта истиснућа, тежишта водних линија и метацентра. Попречне криве стабилитета. Крива крака и момента стабилитета. Крива пута и потенцијалне енергије стабилитета. Брод са кружним, усправним и косим ребрима. Дијаграм статичког и динамичког стабилитета. Углови статичког и динамичког превртања брода. Методе прорачуна стабилитета. Подела стабилитета. Несиметрично оптерећен брод и брод са негативном метацентарском висином. Прописи о стабилитету брода.

### садржај практичне наставе

Вежбе прате наставу с практичним примерима (задацима) из области почетног стабилитета, уздужног стабилитета и стабилитета брода при већим угловима нагиба. У оквиру вежби, студенти самостално раде и три класична бродска пројекта: План бродских линија, у оквиру кога цртају све три пројекције бродског трупа на основу задатог плана ребара и основних димензија брода. Дијаграмски лист, у оквиру кога прорачунавају и цртају хидростатичке криве брода у функцији газа. Стабилитета брода, у оквиру кога прорачунавају и цртају попречне криве стабилитета и криву крака стабилитета за брод за који су израдили план линија и дијаграмски лист.

### услов похађања

Завршена претходна година студија. Уписан пети семестар.

## ресурси

- [1] Хофман, М., Писани изводи из предавања (handouts).
- [2] Рибар, Б., Теорија брода, Машински факултет, Београд, 1987
- [3] Бачкалов, И., Упутства за израду пројеката из пловности и стабилитета брода

## фонд часова

укупан фонд часова: 75

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### провера знања (укупно 100 поена)

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 40

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 34

## литература

Biran, A., Ship Hydrostatics and Stability, Butterworth Heinemann 2003

Lewis, E.V., (editor): Principles of Naval Architecture, Part 1, SNAME 1987

K.J. Rawson & E.C. Tupper, Basic Ship Theory, Longmans 1967

## Пловност и стабилитет брода 1

ID: 0093

носилац предмета: Хофман М. Милан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: бродоградња

### циљ

Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима о форми (линијама) брода, пловности и стабилитету брода, као и да науче основне бродске хидростатичке прорачуне (дијаграмски лист и стабилитет брода). Пловност и стабилитет брода је један од основних предмета струке, тако да предмет одговарајућег садржаја имају сви смерови (факултети) који школују инжењере бродоградње.

### исход

Исход треба да представља остварење задатог циља предмета. Студент треба да овлада израдом плана бродских линија, као и израдом и анализом основних хидростатичких прорачина брода (дијаграмски лист, стабилитет). Уз то, треба да се оспособи за решавање практичних инжењерских задатака из пловности и стабилитета брода.

### садржај теоријске наставе

Геометрија бродског трупа: Основни појмови и величине, коефицијенти форме, план бродских линија, хидростатичке криве, дијаграмски лист. Почетни стабилитет неоштећеног брода: Момент стабилитета, метацентарска висина, метацентарски радијус, угао статичког нагиба, утицај ветра, скретања и тегљења, утицај померања терета, висећих маса и течног терета, динамички стабилитет. Уздужни стабилитет брода: Трим и уздужно померање терета. Стабилитет неоштећеног брода при већим угловима нагиба: Крива тежишта истиснућа, тежишта водних линија и метацентра. Попречне криве стабилитета. Крива крака и момента стабилитета. Крива пута и потенцијалне енергије стабилитета. Брод са кружним, усправним и косим ребрима. Дијаграм статичког и динамичког стабилитета. Углови статичког и динамичког превртања брода. Методе прорачуна стабилитета. Подела стабилитета. Несиметрично оптерећен брод и брод са негативном метацентарском висином. Прописи о стабилитету брода.

### садржај практичне наставе

Вежбе прате наставу с практичним примерима (задацима) из области почетног стабилитета, уздужног стабилитета и стабилитета брода при већим угловима нагиба. У оквиру вежби, студенти самостално раде и три класична бродска пројекта: План бродских линија, у оквиру кога цртају све три пројекције бродског трупа на основу задатог плана ребара и основних димензија брода. Дијаграмски лист, у оквиру кога прорачунавају и цртају хидростатичке криве брода у функцији газа. Стабилитета брода, у оквиру кога прорачунавају и цртају попречне криве стабилитета и криву крака стабилитета за брод за који су израдили план линија и дијаграмски лист.

### услов похађања

Завршена претходна година студија. Уписан пети семестар.

## ресурси

- [1] Хофман, М., Писани изводи из предавања (handouts).
- [2] Рибар, Б., Теорија брода, Машински факултет, Београд, 1987
- [3] Бачкалов, И., Упутства за израду пројеката из пловности и стабилитета брода

## фонд часова

укупан фонд часова: 75

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### провера знања (укупно 100 поена)

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 40

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 34

## литература

Biran, A., Ship Hydrostatics and Stability, Butterworth Heinemann 2003

Lewis, E.V., (editor): Principles of Naval Architecture, Part 1, SNAME 1987

K.J. Rawson & E.C. Tupper, Basic Ship Theory, Longmans 1967

## Стручна пракса Б - БРО

ID: 0374

носилац предмета: Моток Д. Милорад

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: бродоградња

### циљ

Практична искуства и боравак студента у бродоградилишту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака инжењера бродоградње у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању бродова у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са 'бродоградњом. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама (бродоградилиштима), пројектним и консултантским бироима, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада

### услов похађања

Препоручује се само студентима МОДУЛА ЗА БРОДОГРАДЊУ

### ресурси

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 46

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

#### **литература**

## **ВАЗДУХОПЛОВСТВО**

Аеродинамика  
Аеродинамика  
Аеродинамичке конструкције  
Ветротурбине  
Конструкција и технологија производње летелица  
Лаке и композитне конструкције  
Лаке и композитне конструкције  
Механика лета  
МКЕ Анализе  
Основи аеротехнике  
Погон и опрема летелица  
Прорачунске методе у ваздухопловству  
Прорачун структуре летелица  
Стручна пракса Б - ВАЗ  
Теорија еластичности  
Увод у инжењерске симулације  
Увод у инжењерске симулације



## Аеродинамика

ID: 0085

носилац предмета: Пешић М. Славко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: ваздухопловство

### циљ

1. Упознавање студената са основним законима аеродинамике и њихове примене у решавању практичних проблема.
2. Упознавање студената са аеротунелима, њиховим коришћењем и њиховом улогом у аеродинамичком обликовању летелица.
3. Упознавање студената са основним аеродинамичким схемама летелица.
4. Упознавање студената са основним аеродинамичким карактеристикама летелица.

### исход

1. Овладавање основним теоријским знањима из аеродинамике.
2. Примена научених теоријских знања на решавање практичних проблема.
3. Разумевање основних аеродинамичких схема летелица.
4. Разумевање основних аеродинамичких карактеристика летелица.

### садржај теоријске наставе

Лекција 1: Моделирање струјног поља  
Лекција 2: Једначина енергије у стишљивом струјању  
Лекција 3: Закон о одржању масе у стишљивом струјању  
Лекција 4: Таласи у стишљивом струјању  
Лекција 5: Експанзиони талас  
Лекција 6: Нормални ударни талас  
Лекција 7: Коси ударни талас  
Лекција 8: Струјање кроз млазнике  
Лекција 9: Мерење брзине у стишљивом струјању  
Лекција 10: Аерографици у надзвучном струјном пољу  
Лекција 11: Аеротунели  
Лекција 12: Методе мерења у аеротунелима  
Лекција 13: Аеродинамичке схеме летелица  
Лекција 14: Аеродинамичке карактеристике летелица

### садржај практичне наставе

У практичном делу наставе демонстрира се примена изложених теоријских закона, решавањем и анализом карактеристичних нумеричких примера. Практични рад студената реализује се, осим кроз обавезне вежбе, кроз виртуалну радионицу доступну 24 сата (програм MOODLE). У виртуалној радионици студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови за проверу знања. Практични део наставе обухвата и консултације за два различита домаћа задатка. Један домаћи задатак сваки студент ради индивидуално, а један домаћи задатак студенти раде колективно у оквиру мањих група (до пет студената у групи). Практични део наставе обухвата и једну екскурзију, обилазак комплекса аеротунела у сектору аеродинамике Војно-техничког института.

### **услов похађања**

Нема посебних услова

### **ресурси**

Предавања у електронској форми, показни филмови и графичке симулације доступни преко виртуалне радионице (програм MOODLE), интернет ресурси.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 10

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 3

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 25

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 15

пројекат: 15

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

### **литература**



## **Аеродинамика**

**ID:** 0610

**носилац предмета:** Костић А. Иван

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 2

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** ваздухопловство

### **циљ**

Циљ је да се студенти, после одслушане наставе на предмету Аеродинамика, упознају са основним законима аеродинамике и њиховом применом у решавању практичних проблема. Посебно се анализирају специфичности и појаве у домену стишљивог струјања. Студенти се упознају са основним аеродинамичко-конструктивним схемама летелица за различите области брзина, као и са основама аеродинамике возила. У оквиру предмета студенти стичу и основна знања из области експерименталне аеродинамике и њене примене у доменима ваздухопловних и неваздухопловних испитивања.

### **исход**

Савладавањем студијског програма предмета, студент стиче знања из области Аеродинамике, са акцентом на домену стишљивог струјања, као и разумевање основних аеродинамичких схема летелица и аеродинамике возила. Такође овладава и основама експерименталне аеродинамике и њене примене не само у домену ваздухопловства, већ и у другим гранама технике.

### **садржај теоријске наставе**

Лекција 1: Моделирање струјног поља

Лекција 2: Стишљиво струјање и таласи у стишљивом струјању

Лекција 3: Аеродинамичко-конструктивне схеме летелица и возила

Лекција 4: Подзвучни, окозвучни и надзвучни аеротунели

Лекција 5: Методе мерења у аеротунелима

### **садржај практичне наставе**

У практичном делу наставе демонстрира се примена изложених теоријских закона, решавањем и анализом одабраних нумеричких примера. Практични рад студената реализује се, осим кроз обавезне вежбе, кроз виртуалну радионицу доступну 24 сата (програм MOODLE). У виртуалној радионици студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови за проверу знања. Практични део наставе обухвата и консултације за домаћи задатак, који студенти раде колективно у оквиру мањих група (до пет студената у групи). Практични део наставе обухвата и једну екскурзију, обилазак комплекса аеротунела у сектору аеродинамике Војно-техничког института.

### **услов похађања**

Нема посебних услова, али се препоручује да се претходно положи предмет Аеродинамичке конструкције.

### **ресурси**

Предавања у електронској форми, показни филмови и графичке симулације доступни

преко виртуалне радионице (програм MOODLE), интернет ресурси.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8

разрада и примери (рекапитулација): 4

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 5

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 2

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 18

тест/колоквијум: 32

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

### **литература**

## **Аеродинамичке конструкције**

**ID:** 0429

**носилац предмета:** Стефановић А. Зоран

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** ваздухопловство

### **циљ**

Циљ предмета је упознавање студената са основним појмовима из примењене аеродинамике. Акценат је на аеродинамици летелица, али ће се размотрити улога аеродинамике у конструкцији ветрогенератора, аутомобила, итд. Анализираће се и појам аеродинамичког оптерећења, као и његов значај не само кад су у питању делови летелица већ и грађевинских објеката.

### **исход**

Након положеног предмета од студента са очекује да разме основне законе аеродинамике и да уме да их примени на решавање практичних проблема. При том очекује се да судент препозна и могућности примене ових ваздухопловних дисциплина у другим областима технике.

### **садржај теоријске наставе**

Садржај предмета чине теоријски и практични део. У теоријском делу анализирају се следеће теме:

- улога и предмет изучавања аеродинамике, појмови аеротело, аеродинамичка сила и аеродинамички момент;
- аеропрофили (основне геометријске карактеристике, означавање и фамилије аеропрофила);
- узгонске површине (геометријске и аеродинамичке карактеристике), механизација крила (крилца, закрилца, предкрилца и аеродинамичке кочнице);
- аеродинамичке конструктивне схеме летелица;
- конструктивне и аеродинамичке карактеристике елиса, ротора и ветрогенератора.

### **садржај практичне наставе**

У практичном делу наставе демонстрирају се нумерички примери из области које су обрађене у оквиру предавања. Практични рад студената реализује се кроз виртуалну радионицу доступну 24 сата (интернет - програм MOODLE). У радионици студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови. Практични део наставе обухвата и два домаћа задатка студента (један индивидуални и један колективни у оквиру група група на које су студенти подељени). У првом задатку прорачун аеродинамичких карактеристика, а у другом представља есеј на задату тему који се излаже јавно. У овом консултација студентима се помаже на успешно ураде предвиђене домаће задатке. Практични део наставе је и екскурзија – посета студената Ваздухопловном Музеју - Сурчин.

### **услов похађања**

нема посебних услова за похађање предмета.

### **ресурси**

У склопу рада на предмету отворена је виртуална радионица на интернету. Користи се програм MOODLE. Студенти се уписују електронски у радионицу, а за рад се обучавају на првом часу. У оквиру радионице студенти могу приступати белешкама професора, тестовима провере знања, али и додатном материјалу који саветује професор.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 10

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

### **литература**

З.Стефановић Аеропрофили, Машински факултет, Београд, 2005.

З.Стефановић, И.Костић Аеродинамичке конструкције, скрипта, Машински факултет, Београд, 2009.

## Ветротурбине

ID: 0069

носилац предмета: Ступар Н. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: ваздухопловство

### циљ

У оквиру предмета Ветротурбине студент ће се упознати са принципима рада, компонентама и конструкцијом ветротурбина, контролом рада и динамичким уравнотежењем система. Стицање знања потребних за димензионисање лопатице на основу аеродинамичких и структуралних критеријума, прорачун карактеристика (снаге, коефицијента снаге, момента, аеродинамичких карактеристика лопатица), прорачун на основу теорије сличности и формирање ветроенергетског система су основни циљеви предмета.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће предметно-специфичне способности:

- темељно познавање и разумевање различитих концепата ветротурбина и метода пројектовања;
- решавања проблема избора одговарајуће ветротурбине и њених делова за дате експлоатационе услове уз употребу научних метода и поступака;
- повезивања основних знања из математике, програмирања, механике и механике флуида и њихове примене на пројектовање и прорачун ветротурбина;

### садржај теоријске наставе

- Увод у енергију ветра - Историјски преглед развоја ветротурбина;
- Компоненте ветрогенератора – конструкција основних делова;
- Карактеристике ветра;
- Димензионисање лопатице ветротурбине – Бецова теорија, аеродинамичке силе на ротирајућим лопатицама, губици;
- Прорачун карактеристика;
- Структура и оптерећење лопатице;
- Теорија сличности ветротурбина – примена и ограничења;
- Пумпе покретане енергијом ветра – могућности примене, врсте, спрезање ветротурбине и пумпе, димензионисање;
- Електрични систем ветротурбине – основни концепти, врсте електрогенератора, акумулисање електричне енергије, системи прикључени на јавну мрежу, губици у систему преноса енергије;
- Регулација ветротурбина;
- Динамика ветротурбина – осцилације у систему, моделирање осцилација;
- Ветротурбине на води – захтеви, типови ветротурбина, структура темеља и типови поља ветротурбина на води, одржавање
- Конструкција ветротурбина

### садржај практичне наставе

- Приказ различитих конструкција
- Упознавање студената са основним деловима система



- Уређаји за испитивање карактеристика ветра – анемометри
- Димензионисање лопатица – нумеричка симулација струјања око аеропрофила и димензионисање лопатице
- Прорачун карактеристика – развој и примена постојећег софтвера за прорачун карактеристика ветротурбина
- Анализа напонско – деформационог стања лопатице ротора ветротурбине
- Статичко испитивање лопатице
- Динамичко испитивање лопатице
- Конфигурисање ветроенергетског система

#### **услов похађања**

Нема неопходних услова за похађање предмета Ветротурбина.

#### **ресурси**

1. Пешић С., Енергија ветра - Аеродинамика ветроенергетских система са хоризонталном осом обртања ротора, Машински факултет Београд, 1994., КДА
2. Петровић S., Ступар С., Пројектовање рачунаром, Машински факултет Београд, 1992, КПН
3. Додатни материјали (писани изводи са предавања, поставке задатака, упутства за решавање задатака), ДВЛ
4. 452, Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/ЦАХ/КЛР
5. FORTRAN, Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/РРО

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 12

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 8

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 15  
лабораторијска вежбања: 15  
рачунски задаци: 15  
семинарски рад: 15  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

## Конструкција и технологија производње летелица

ID: 0253

носилац предмета: Петровић И. Златко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: ваздухопловство

### циљ

Циљеви предмета су да уведу студенте у процес обликовања летелица и њених компоненти као и да разумеју и примене неопходне технологије да се ти делови и произведу. Студенти се уче вештинама којима повезују врсте оптерећења са типичним конструктивним шемама које та оптерећења треба да прихвате и носе. Осим теоријских знања везаних за обликовање летелице и технологију израде и заштите студенти ће овладати практичном употребом савременог пакета за моделирање летелица.

### исход

Схватање елемената структуре летелица, њихове међузависности. Схватање аеродинамичке улоге и улоге осталих компоненти летелица. Препознавање принципа преноса оптерећења кроз конструкцију летелице. Схватање технологије израде и поступака за заштиту елемената конструкције. Овладавање свременим програмским пакетом за конструисање ваздухопловних делова и склопова.

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава: Процедуре у пројековању летелица. Конструктивне карактеристике крила. Конструкција репних површина. Конструкција трупа. Конструкција стајног трапа. Примена савремених алуминијумских легура у ваздухопловству. Примена савремених супер-легура у ваздухопловству. Поступци спајања делова и третирање површина. Примена неметалних материјали у ваздухопловству. Завршна монтажа летелица и монтажни алати. Рад са модулом за генерисање површина. Стандарди у ваздухопловству. Означавање и карактеристике материјала. Термичке обраде и заштите површина. Композитни материјали. Означавање композитних материјала. Формирање слојева. Испитивање и тестирање композитних материјала. Алати за израду делова летелице од композитних материјала. Термичка обрада композитних материјала. Израда различитих делова од композита, као што су резервоари, цеви, поступци наматања унидирекционих влакана. Врсте закивака и заковане конструкције. Алати који се примењују при изради закованих конструкција.

### садржај практичне наставе

Вежбе прате предавања илуструјући примерима изложену теорију. Студенти се обучавају за практичан рад са софтверским пакетом САПА. Увежбавају се елементи рада са тим пакетом као што је рад са модулима за моделирање делова, моделирање склопова, моделирање делова од металних листова и лимова, и кориштење модула за израду техничке документације. Студенти добијају задатак да моделирају неколико детаља ваздухопловних конструкција. Усвојено решење презентују на јавној презентацији својим колегама где дискутују о могућим опцијама изабраног решења.

### услов похађања

Дефинисано курикулзмом студијског програма-модула .

## **ресурси**

1. Б. Рашуо, Технологија производње летелица, Машински факултет, Београд, 1995
2. Слајдови са предавања
3. Лабораторија Симлаб
4. Софтвер Катиа

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 10

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 10

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 55

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

## **литература**

Б. Рашуо, Технологија производње летелица, Машински факултет, Београд, 1995

## Лаке и композитне конструкције

ID: 0214

носилац предмета: Петровић И. Златко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација пројекта

катедра: ваздухопловство

### циљ

Циљ предмета је упознавање студента са особинама композитних материјала који се користе за израду ваздухопловних конструкција, технологијама њихове израде као и специфичностима њихове примене и експлоатације у ваздухопловству.

### исход

Након завршеног курса студент је упознат са филозофијом пројектовања, технологијама израде и специфичностима заштите, експлоатације и одржавања композитних ваздухопловних конструкција. Стечена практична и теоријска знања студент ефикасно може применити при конструисању композитних делова ваздухоплова као и при прорачуну чврстоће композитних делова. У склопу практичне наставе студент овладава основама модерних софтверских пакета намењених конструисању и прорачуну композитних делова.

### садржај теоријске наставе

- Преглед примене композитних материјала у војном и цивилном ваздухопловству
- Особине композитних материјала. Карактеристике матрица и арматура ( влакана и тканина). Особине препрег материјала. Специфичности сендвич конструкција.
- Механика композитних материјала
- Пројектовање композитних делова
- Производња композитних делова – интеграција процеса производње и пројектовања
- Обрада композитних структура, спајање композитних делова.
- Оштећења композитних конструкција, класификација оштећења и начини поправке
- Испитивање и сертификација композитних конструкција
- Трендови и будућност примене композитних конструкција. Нове технологије израде.

### садржај практичне наставе

На лабораторијским вежбама, градиво изложено за време предавања продубљује се конкретним примерима. Студенти се током практичних вежби обучавају за рад у инжењерским софтверима. Увежбавајући моделовање облика, особина материјала и прорачуне конструкције методом коначних елемената студенти се оспособљавају за решавање реалних проблема који се јављају у инжењерској пракси.

### услов похађања

Нема обавезних предуслова.

Препоручени одслушани и положени курсеви:Механика 1-3,Отпорност материјала,Увод у Инжењерске симулације.

### ресурси

1. Материјали са предавања(писани изводи са предавања, поставке задатака, упутства за

решавање задатака), ДВЛ

2. R.Jones, "Mechanics of Composite Materials, Second edition", Taylor and Francis, 1999

3. A.Baker, S.Dutton, D.Kelly, "Composite Materials for Aircraft Structures, Second edition", AIAA, 2004

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 10

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 55

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

### **литература**

## Лаке и композитне конструкције

ID: 0635

носилац предмета: Ступар Н. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: ваздухопловство

### циљ

Циљ предмета је упознавање студента са особинама композитних материјала који се користе за израду ваздухопловних конструкција, технологијама њихове израде као и специфичностима њихове примене и експлоатације у ваздухопловству.

### исход

Након завршеног курса студент је упознат са филозофијом пројектовања, технологијама израде и специфичностима заштите, експлоатације и одржавања композитних ваздухопловних конструкција. Сечена практична и теоријска знања студент ефикасно може применити при конструисању композитних делова ваздухоплова као и при прорачуну чврстоће композитних делова. У склопу практичне наставе студент овладава основама модерних софтверских пакета намењених конструисању и прорачуну композитних делова.

### садржај теоријске наставе

- Преглед примене композитних материјала у војном и цивилном ваздухопловству
- Особине композитних материјала. Карактеристике матрица и арматура (влакана и тканина). Особине препрег материјала. Специфичности сендвич конструкција.
- Механика композитних материјала
- Пројектовање композитних делова
- Производња композитних делова – интеграција процеса производње и пројектовања
- Обрада композитних структура, спајање композитних делова.
- Оштећења композитних конструкција, класификација оштећења и начини поправке
- Испитивање и сертификација композитних конструкција
- Трендови и будућност примене композитних конструкција. Нове технологије израде.

### садржај практичне наставе

На лабораторијским вежбама, градиво изложено за време предавања продубљује се конкретним примерима. Студенти се током практичних вежби обучавају за рад у инжењерским софтверима. Увежбавајући моделовање облика, особина материјала и прорачуне конструкције методом коначних елемената студенти се оспособљавају за решавање реалних проблема који се јављају у инжењерској пракси.

### услов похађања

Нема обавезних предуслова.

Препоручени одслушани и положени курсеви: Механика 1-3, Отпорност материјала, Увод у Инжењерске симулације

### ресурси

1. Материјали са предавања(писани изводи са предавања, поставке задатака, упутства за

решавање задатака), ДВЛ

2. R.Jones, "Mechanics of Composite Materials, Second edition", Taylor and Francis, 1999

3. A.Baker, S.Dutton, D.Kelly, "Composite Materials for Aircraft Structures, Second edition", AIAA, 2004

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 10

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 55

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

### **литература**



## **Механика лета**

**ID:** 0648

**носилац предмета:** Рашуо П. Бошко

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** презентација семинарског рада

**катедра:** ваздухопловство

### **циљ**

Упознавање студената са основама кретања летелица у атмосферском и свемирском лету. Изучавање се основе перформанси, стабилности, управљивости и маневрабилности летелица.

### **исход**

Савладавањем предвиђеног наставног програма студент стиче довољна теоријска и практична знања да је у стању да самостално може да процењује перформансне могућности савремених летелица и сва ограничења летних могућности која из тога проистичу. У оквиру овог курса студенти ће добити потпуну сублимацију и верификацију раније стечених знања и вештина која су добили у оквиру ваздухопловног модула из групе аеродинамичких предмета.

### **садржај теоријске наставе**

Увод. Опште поставке у прорачуну механике лета. Хипосонични, позвучни, трансонични, суперсонични и хиперсонични лет. Потисак. Хоризонтални лет. Једрење. Механика лета природних летача. Перформансе летелица. Маневарско и акробатско летење. Стабилност и управљивост летелица. Испитивање у лету. Механика космичког лета.

### **садржај практичне наставе**

Атмосфера и ваздух, Међународна стандард Атмосфера, аеротунели, Мерење брзине ваздуха, Аеропрофили - субсоничне брзине, Мотор - млазни погон - елисни и турбоелисни погон. Четири силе - Стање равнотеже. Максимална изтрајност и долет. СТОЛ и ВТОЛ авиони. Полетање и слетање. Заокрет - Угао нагиба авиона - акробације - Маневрабилност. Уздужна Стабилност - Бојна стабилност - Смерна стабилност - Управљање - Центража авиона. Хипосонични, Субсонични, трансонични, суперсонични и хиперсонични лет. Балистика и астронаутика. Лансирање са Земље - пројектили и сателити. Одлазак на Месец. Кружење око Месеца - повратни лет - Поновни улазак у атмосферу. Летови у свемир - Авион, ракета, сателит. Узори летења у природи.

### **услов похађања**

Нема посебних услова

### **ресурси**

Књиге, Б. Рашуо, Механика лета, Машински факултет Универзитета у Београду, 2012, Б. Рашуо, Механика лета, теорија, проблеми и решења, Машински факултет, Београд, 2008, и З. Рендулић, Механика лета, Београд, ВИНЦ 1987., обухватају потребан материјал за предавања, вежбе, израду задатака, пројекта и семинарских радова. Потребни додатни

материјали (handouts , поставке задатака, семинарских радова и др.) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 10

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 45

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Б. Рашуо, Механика лета, Машински факултет Универзитета у Београду, 2012

Б. Рашуо, Механика лета, теорија, проблеми и решења, Машински факултет, Београд, 2008

З. Рендулић, Механика лета, Београд, ВИНЦ 1987

## **МКЕ Анализе**

**ID:** 0544

**носилац предмета:** Симоновић М. Александар

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени+усмени

**катедра:** ваздухопловство

### **циљ**

Упознавање и савладавање процеса решавања проблема у машинству методом коначних елемената употребом савремених софтверских алата. Осим тога, циљ предмета је развој личних и професионалних способности студената уз усавршавање методологије анализе и решавања инжењерских проблема.

### **исход**

Студент је оспособљен за рад у савременим радним окружењима. Након испуњења наставних елемената, студент стечено теоријско и практично знање може имплементирати у инжењерској пракси постижући висок степен ефикасности. Усвојено знање пружа студентима основу и омогућава и поспешује даље усавршавање.

### **садржај теоријске наставе**

Теоријска настава : Увод - савремене методе пројектовања - примена софтверских алата и напредне технике анализе - математичке основе - алгоритамски концепт методе коначних елемената - основе матричног рачуна - нумеричке методе анализе - математичка интерпретација коначних елемената - линијски елементи - површински елементи - запремински елементи - конципирање, анализа и решавање инжењерских проблема применом методе коначних елемената (линијским елементима) - конципирање, анализа и решавање инжењерских проблема применом методе коначних елемената (површинским елементима) - конципирање, анализа и решавање инжењерских проблема применом методе коначних елемената (запреминским елементима)

### **садржај практичне наставе**

Практична настава : математичке основе - нумеричке методе анализе - основе матричног рачуна - математичка интерпретација коначних елемената - решавање инжењерских проблема применом МКЕ - линијским елементима - решавање инжењерских проблема применом МКЕ - површинским елементима - решавање инжењерских проблема применом МКЕ - запреминским елементима - упоредна анализа резултата добијених методом коначних елемената и класичним методама прорачуна - интерпретација резултата и верификација резултата прорачуна

### **услов похађања**

Пожељни: Одслушани и положени предмети Математика 1-3, Механика 1-3, Моделирање облика, Отпорност материјала

### **ресурси**

1. М. Калајџић, "Метод коначних елемената", ИАМА Београд 1978., КДА
2. Додатни материјали (писани изводи са предавања, поставке задатака, упутства за

решавање задатака), ДВЛ

3.М. Секуловић, "Метод коначних елемената", ИРО "Грађевинска књига", Београд 1988

4.З. Петковић, "Металне конструкције у машиноградњи 2", Машински факултет, Београд, 2005.

5. O.C.Zienkiewicz, R.L.Taylor, J.Z.Zhu, "The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals Sixth Edition", Elsevier, 2005.

6. 455, Рачунарска лабораторија модула ДИЗАЈН У МАШИНСТВУ, ИКТ/ЦАХ

7. САТИА V5 softverski paket, Рачунарска лабораторија модула ДИЗАЈН У МАШИНСТВУ, ИКТ/ЦСП

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**



## Основи аеротехнике

**ID:** 0630

**носилац предмета:** Петровић Б. Небојша

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** ваздухопловство

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са основним појмовима из области аеротехнике. Предмет се излаже у оквиру четири обједињене целине: аеродинамика; структура и конструкција; погон и опрема. Поред популаризације ваздухопловства, циљ предмета је да студентима укаже на улогу аеротехнике у разним областима машинске технике.

### исход

Након положеног предмета од студената се очекује да разуме основне појмове и проблеме из области аеродинамике, структуре, конструкција, ваздухопловних мотора и опреме летелица. При томе очекује се да студент препозна и могућности примене ових ваздухопловних дисциплина у другим областима технике.

### садржај теоријске наставе

У теоријском делу анализирају се следеће теме: историја ваздухопловства, типови летелица (основни делови и њихова улога), појам аеродинамичке силе, појам узгонске површине (геометријске и аеродинамичке карактеристике), различите аеродинамичке конструктивне схеме летелица: математички модел летелице- основне перформансе; анализа масе, положаја тежишта, појам центраже; основи прорачун ваздухопловних структура; типови сила које делују на летелице; анVELOпа лета, елементарни прорачуни делова летелица (моторски носач, носна нога); историјски преглед развоја ваздухопловних конструкција; типови ваздухопловних конструкција; анализа трошкова израде ваздухопловне конструкције; основни елементи структуре крила и трупа; израда штрака трупа; типови погона, историјски развој, основни појмови (вучна сила и сила потиска); клипно-елисни погон, утицај положаја погонске групе, турбо-млазни погон летелица, ракетни погон летелица; место и улога опреме и система; основне инсталације и системи на летелици; Давачи, инструменти и опрема (историјски развој и конструктивна решења); улога рачунара у пројектовању, конструкцији и одржавању.

### садржај практичне наставе

У оквиру практичног дела наставе раде се кратки рачунски задаци и анализирају се примери концепција и конструктивних решења разних аеротела (како летелица различитог типа, тако и возила, ветрогенератора, итд). Студенти у раду користе виртуалну радионицу предмета на интернету у коју су уписани по групама. Студенти, у оквиру своје групе, раде пројектни задатак за задату летелицу, а у оквиру вежби консултују се о форми, обиму и садржају рада. Рад излаже представник групе, у последњој недељи наставе. Предвиђена је и екскурзија- посета студената некој од Ваздухопловних организација где ће упознати реалне конструкције и системе који се користе на летелицама.

### услов похађања

Без услова

## **ресурси**

У склопу рада на предмету отворена је виртуалана радионица на интернету. Користи се програм МУДЛ. Студенти се уписују у електронску радионицу, а за рад се обуче на првом часу. Користећи МУДЛ студенти могу приступати белешкама професора, али и додатном материјалу који саветује професор.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 40

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

## Погон и опрема летелица

**ID:** 0053

**носилац предмета:** Јанковић М. Јован

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени+усмени

**катедра:** ваздухопловство

### циљ

Циљеви предмета су упознавање студената са авионским и моторским системима, њиховим функцијама, структурама и базним принципима рада. Предмет треба да омогући студенту глобални увид у све системе летелице и мотора, као и њихову међусобну повезаност.

### исход

Савладавањем предмета студент стиче способности разумевања постојећих решења система летелица и мотора, Студент стиче знања о структурама различитих типова и различитих изведби погонских мотора и опреме летелица. Сечена знања омогућавају студенту који се определи за друге области ваздухопловства да разуме проблематику опреме летелица и погонских мотора, а онима који желе да се специјализују за ову проблематику сечена знања представљају добру основу.

### садржај теоријске наставе

Хидро систем летелица, Горивни систем летелица, Пнеуматски систем летелица, Систем климатизације летелица, Системи против залеђивања, Електросистем летелица и системи спасавања посаде летелица, Сигурносни системи, Инструментација летелица, Систем аутоматског управљања лета летелица, Дизајн и развој система, Напредни системи, Хеликоптерски системи, Структура моторских система и њихових веза, Горивни систем мотора, Уљни систем мотора, Систем стартовања мотора, Електро систем и систем аутоматског управљања мотором, Елементи и методи за мерење радног стања мотора.

### садржај практичне наставе

Практична настава обухвата приказивање примера, анализирање и разговор са студентима у областима које су претходно теоријски представљене. Хидро систем летелица, Горивни систем летелица, Пнеуматски систем летелица, Систем климатизације летелица, Инструментација летелица, Систем аутоматског управљања лета летелица, Електросистем и системи спасавања посаде летелица, Сигурносни системи, Системи против залеђивања, Дизајн и развој система, Напредни системи, Хеликоптерски системи Структура моторских система и њихових веза, Горивни систем мотора, Уљни систем мотора, Систем стартовања мотора, Електро систем и систем аутоматског управљања мотором, Елементи и методи за мерење радног стања мотора.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма / модула

### ресурси

Писани извори са предавања.



Писани извори са аудиторних вежби.  
Интернет адресе са којих могу да се прикупе информације.  
Опрема и системи летелица, Ј. Јанковић

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20  
разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 10  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 60  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

#### **литература**

## Прорачунске методе у ваздухопловству

ID: 0568

носилац предмета: Симоновић М. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени

катедра: ваздухопловство

### циљ

Упознавање студената са основама примене рачунара у симулацијама и прорачунима ваздухопловних проблема. Предмет је оријентисан тако да се неколико типских проблема заокружује излагањем од поставке па до његовог решавања на рачунару.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче предметно-специфичне способности: - темељно познавање и разумевање метода нумеричког решавања проблема; - решавања проблема применом основних нумеричких метода решавања обичних диференцијалних једначина, примене МКЕ и коначних разлика, - повезивања основних знања из математике, програмирања, механике и механике флуида и примене на анализу конструкција;

### садржај теоријске наставе

- Одређивање геометријских карактеристика пресека
- Параметри компресибилног струјања
  - Основне једначине једнодимензионалног компресибилног струјања
- Прорачун струјања око конуса (пример за решавање проблема моделираних обичним диференцијалним једначинама)
- Симулација полетања авиона (пример за решавање проблема моделираних обичним диференцијалним једначинама, примена интерполационих метода за аеродинамичке карактеристике летелице)
- Прорачун решеткастих конструкција методом коначних елемената (пример за решавање разређених система једначина са великим бројем непознатих)

### садржај практичне наставе

- Одређивање геометријских карактеристика пресека
  - Програм за прорачун геометријских карактеристика пресека
- Параметри компресибилног струјања
  - Интерактивни програм за параметре компресибилног струјања
- Прорачун струјања око конуса (пример за решавање проблема моделираних обичним диференцијалним једначинама)
  - Решавање проблема рачунаром, резултати и анализа
- Симулација полетања авиона (пример за решавање проблема моделираних обичним диференцијалним једначинама, примена интерполационих метода за аеродинамичке карактеристике летелице)
  - Програм за прорачун полетања авиона
- Прорачун решеткастих конструкција методом коначних елемената (пример за решавање разређених система једначина са великим бројем непознатих)

- Програм за прорачун напона за дводимензионалне решетке

### **услов похађања**

Нема неопходних услова за похађање предмета Прорачунске методе у ваздухопловству.

### **ресурси**

1. З. Петровић, С. Ступар, Пројектовање рачунаром – метод коначних разлика, Машински факултет Београд, 1992, КПН
2. Додатни материјали (писани изводи са предавања, поставке задатака, упутства за решавање задатака), ДВЛ
3. 452, Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/ЦАХ
4. FORTRAN , Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/РРО

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 5

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 4

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 3

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## литература

## Прорачун структуре летелица

ID: 0541

носилац предмета: Динуловић Р. Мирко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: ваздухопловство

### циљ

1. Упознавање студената са проблемима и савременим методама прорачуна чврстоће летелица, као и начинима њихове примене у решавању практичних проблема.
2. Упознавање студената са методама за експериментално испитивање чврстоће ваздухопловних конструкција
3. Упознавање студената са специфичностима лаких танкозидних структура и применом савремених композитних материјала
4. Упознавање студената са савременим компјутерским методама пројектовања и анализе понашања ваздухопловних структура.

### исход

1. Овладавање основним теоријским знањима из структуралне анализе .
2. Примена научених теоријских знања на решавање практичних проблема.
3. Разумевање основних конструктивних схема летелица.
4. Разумевање савремених метода за пројектовање и анализу конструкција летелица.

### садржај теоријске наставе

У теоријском делу наставе излажу се следеће теме (лекције): оптерећења летелице, коефицијент оптерећења, анvelopa симетричних случајева лета, оптерећења у бури, несиметрична оптерећења, оптерећења стајних органа, оптерећења и прорачун моторског носача, носећа оплата, извијање оплате и прорачун кротичних нормалних и смичућих напона, ефективна ширина, прорачун правих крила са носећом оплатом, прорачун елемената рамењача и њихових окова за везу са трупом, конструктивне шеме и прорачун расподеле напона код стреластих и делта крила, прорачун трупа са носећом оплатом, кабина под притиском, прорачун у околини великих отвора, прорачун оквира, примена методе коначних елемената за прорачун чврстоће, идеализација елемената структуре летелица, прорачун композитних делова летелице, статичка и динамичка испитивања летелица и пројектовање уређаја за увођење оптерећења, опрема и технике мерења .

### садржај практичне наставе

У практичном делу наставе демонстрира се примена изложених теоријских закона. Анализирају се и решавају карактеристични нумерички примери из наведених области. Практични рад студената реализује се, кроз обавезне вежбе, израду пројекта уз обавезну употребу рачунара за моделирање и анализу .Студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови за проверу знања Практични део наставе обухвата и обилазак хале за статичка и динамичка испитивања у ваздухопловном сектору Војно-техничког института.

### услов похађања

Препоручени: Теорија еластичности, Отпорност Материјала

## **ресурси**

Предавања у електронској форми, показни филмови и компјутерске симулације доступни после часа, интернет ресурси.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

## **литература**

Прорачун структуре летелице материјал са предавања

## Стручна пракса Б - ВАЗ

ID: 0398

носилац предмета: Петровић Б. Небојша

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: ваздухопловство

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са процесом пројектовања и технологијом градње летелица, уградњом ваздухопловне опреме и системима, процесом производње ваздухопловних компонената, методама испитивања ваздухоплова на земљи и у лету; упознавање са производним технолошким линијама у фабрикама, контролом квалитета, организацијом система безбедности и процесом одржавања.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са: одговарајућим типовима ваздухоплова, методама и анализом поступка пројектовања и изградње ваздухоплова, техничким прописима (JAR i FAR) у области безбедности и одржавања ваздухоплова и др.

### садржај теоријске наставе

Увод. Улога и значај стручне праксе у образовању инжењера ваздухопловства. Основни принципи пројектовања и градње ваздухоплова, аеродинамика, конструкција, структура, опрема, системи и погон ваздухоплова. Основне методе испитивања ваздухоплова. Мерна и испитна опрема. Безбедност и одржавање ваздухоплова. Упутство за вођење дневника.

### садржај практичне наставе

Обиласци и посете фабрикама • пројектне организације у области ваздухопловства, • организације које производе компоненте и опрему из области ваздухопловства • организације које се баве одржавањем, организације које се баве испитивањима • организације које се баве организацијом ваздушног саобраћаја, организације које се баве школовањем ваздухопловног особља, посете ваздухопловним митинзима. У оквиру самосталног рада студенти завршавају и технички обрађују извештај са праксе.

### услов похађања

Нема услова за похађање Стручне праксе

### ресурси

#### фонд часова

укупан фонд часова: 46

#### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**



## Теорија еластичности

ID: 0539

носилац предмета: Динуловић Р. Мирко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: ваздухопловство

### циљ

1. Упознавање студената са проблемима и савременим методама прорачуна чврстоће летелица, као и начинима њихове примене у решавању практичних проблема.
2. Упознавање студената са методама за експериментално испитивање чврстоће ваздухопловних конструкција.
3. Упознавање студената са специфичностима лаких танкозидних структура и применом савремених композитних материјала.
4. Упознавање студената са савременим компјутерским методама пројектовања и анализе понашања ваздухопловних структура.

### исход

1. Овладавање основним теоријским знањима из структуралне анализе .
2. Примена научених теоријских знања на решавање практичних проблема.
3. Разумевање основних конструктивних схема летелица.
4. Разумевање савремених метода за пројектовање и анализу конструкција летелица.

### садржај теоријске наставе

У теоријском делу наставе излажу се следеће теме (лекције): Материјалне и просторне координате. Услови равнотеже. Услови компатибилности. Контурни услови. Модели еластичног понашања материјала. Раванско стање деформација. Раванско стање напона. Математичке методе решавања проблема. Метода сила. Метода померања. Витоперење попречног пресека. Тачна решења проблема аксијално, флексионо и торзионо напрегнутих еластичних носача. Плоче и љуске. Утицај трансверзалних смичућих напона. Композитне плоче. Ламине и ламинат. Сендвич композити. Интерламинарни напони. Критеријуми чврстоће композитних материјала. Варијационе методе. Принцип виртуалног и комплементарног виртуалног рада. Принцип минимума укупне потенцијалне енергије и укупне комплементарне потенцијалне енергије. Метода Релеј-Рица. Галеркинова метода. Метода мерног остатка и метода колокације. Формулација методе коначних елемената. Услови конвергенције методе. Коначни елементи облика штапа и греде. Матрице крутости и матрице еквивалентних чворних сила.

### садржај практичне наставе

У практичном делу наставе демонстрира се примена изложених теоријских закона. Анализирају се и решавају карактеристични нумерички примери из наведених области. Практични рад студената реализује се, кроз обавезне вежбе, израду пројекта уз обавезну употребу рачунара за моделирање и анализу. Студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови за проверу знања.

### услов похађања

Математика, Отпорност Материјала

## **ресурси**

Настава се изводи у лабораторији на рачунарима

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

## **литература**

Теорија Еластичности, 2 део. Зоран Бојанић

Теорија Еластичности, Данило Рашковић

Теорија Еластичности, скрипта са предавања, Решени примери, М. Динуловић

## Увод у инжењерске симулације

ID: 0617

носилац предмета: Бенгин Ч. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: ваздухопловство

### циљ

Упознавање студената са инжењерским симулацијама заснованим на механици континуума. Схватање добро дефинисаног проблема као целине физичких закона и допунских услова који дефинишу једнозначност и постојање решења. Упознавање са утицајем типа проблема на избор и врсту допунских услова, као и на избор апроксимације за решавање моделских проблема. Оспособљавање студената да развију самостално програме за симулацију модлеских једначина.

### исход

Савладавањем студиског програма студент стиче довољна теоријска знања да препозна тип проблема, врсту и број потребних допунских услова да би једнозначно дефинисао проблем који се симулира. Препознаје основне шеме за апроксимацију типских проблема. Овладава принципима елементарног програмирања везаног за симулације континуалних средина. Уочава структуру симулационог софтвера која се састоји из препроцесирања, симулације и визуализације.

### садржај теоријске наставе

1. Увод у инжењерске симулације где се студенти упознају са типским проблемима 2. Основе нумеричких метода 3. Примена нумеричких метода за решавање инжењерских проблема 4. Теоријске основе употребе савремених софтверских алата за решавање типских проблема

### садржај практичне наставе

Вежбања се састоје из три целине: Упознавање студената са радом на Линукс кластеру. Регистрација студената и упознавање са командама за компилацију едитовање програма и за графички приказ резултата. Другу целину чине аудиторне вежбе где се разрађује градиво са предавањима, такође се раде задаци слични онима који се дају студентима за самостални рад. Трећа компонента рада је унос примера у рачунар и комплетирање циклуса едитовања компиловања и приказа резултата. Студенти се такође обучавају да своје задатке презентују на опште прихватљив начин.

### услов похађања

нема претходних предуслова

### ресурси

1. Linux кластер рачунара.

### фонд часова

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 10

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 55

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

## Увод у инжењерске симулације

ID: 0019

носилац предмета: Петровић И. Златко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: ваздухопловство

### циљ

Упознавање студената са инжењерским симулацијама заснованим на механици континуума. Схватање добро дефинисаног проблема као целине физичких закона и допунских услова који дефинишу једнозначност и постојање решења. Упознавање са утицајем типа проблема на избор и врсту допунских услова, као и на избор апроксимације за решавање моделских проблема. Оспособљавање студената да развију самостално програме за симулацију модлеских једначина.

### исход

Савладавањем студиског програма студент стиче довољна теоријска знања да препозна тип проблема, врсту и број потребних допунских услова да би једнозначно дефинисао проблем који се симулира. Препознаје основне шеме за апроксимацију типских проблема. Овладава принципима елементарног програмирања везаног за симулације континуалних средина. Уочава структуру симулационог софтвера која се састоји из препроцесирања, симулације и визуализације.

### садржај теоријске наставе

1. Увод у инжењерске симулације где се студенти упознају са типским проблемима 2. Основе нумеричких метода 3. Примена нумеричких метода за решавање инжењерских проблема 4. Теоријске основе употребе савремених софтверских алата за решавање типских проблема

### садржај практичне наставе

Вежбања се састоје из три целине: Упознавање студената са радом на Линукс кластеру. Регистрација студената и упознавање са командама за компилацију едитовање програма и за графички приказ резултата. Другу целину чине аудиторне вежбе где се разрађује градиво са предавањима, такође се раде задаци слични онима који се дају студентима за самостални рад. Трећа компонента рада је унос примера у рачунар и комплетирање циклуса едитовања компиловања и приказа резултата. Студенти се такође обучавају да своје задатке презентују на опште прихватљив начин.

### услов похађања

нема претходних предуслова .

### ресурси

1. Linux кластер рачунара .

### фонд часова

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 10

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 55

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

## **ЖЕЛЕЗНИЧКО МАШИНСТВО**

Железнички системи  
Животни циклус шинских возила  
Основи шинских возила  
Стручна пракса Б - ЖЕМ  
Теорија вуче

## **Железнички системи**

**ID:** 0652

**носилац предмета:** Лучанин Ј. Војкан

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** усмени

**катедра:** железничко машинство

### **циљ**

1. Упознавање студената са железничким системом транспорта као делом укупног транспортног система. 2. Упознавање студената са концепцијом, карактеристикама и погоном возила као и са њиховом интеракцијом са железничком инфраструктуром.

### **исход**

По завршетку курса студент ће:

- стећи основна знања из области железничког транспорта,
- стећи специфична знања из области концепције и карактеристика железничких возила и њихове интеракције са железничком инфраструктуром,
- разумети појмове из области планирања саобраћаја, менаџмента саобраћајем, контроле саобраћаја као и поузданости, расположивости, одржавања и безбедности и трошкова животног циклуса,
- се упознати са основним целима на националном железничком оператера и начином функционисања,
- се упознати са процесом производње железничких возила/компоненти.

### **садржај теоријске наставе**

Улога транспорта. Карактеристике железничког транспорта. Врсте возила, развој кроз историју, структура возила и карактеристике. Динамичке карактеристике возила, концепција, вучне карактеристике, отпори и дијаграми вуче. Подсистеми возила: 1. снабдевање енергијом, вучни систем и систем кочења, 2. остваривање вучне силе возила, примењене технике и технологије, адхезија и хабање, обртна постоља. Инфраструктура, елементи и карактеристике. Саобраћај, Теретни и путнички саобраћај, Интероперабилност, Менаџмент и планирање, Елементи поузданости, расположивости, одржавања и безбедности, Трошкови животног циклуса железничких возила.

### **садржај практичне наставе**

Практична настава се реализује кроз вежбе које имају за циљ да упознају студенте са практичним решењима која се примењују на железници а обрађена су кроз теоријску наставу. Као део практичне наставе обухваћене су посете националном железничком оператеру како би се стекао непосредан увид у различите системе и технологије које се примењују и то: планирање и праћење саобраћаја, снабдевање енергијом, инфраструктурни објекти и постројења и одржавање возила. Такође, практичном наставом је обухваћена посета произвођачу железничких возила/компоненти како би студенти стекли увид у производне технологије и специфичности које карактеришу ову производњу.

### **услов похађања**

Уписана друга година.



## **ресурси**

Скрипте, Рачунар и пратећа опрема, Стручни часописи и проспектни материјал.  
Расположиви ресурси националног железничког оператора и фабрике железничких возила односно компоненти.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 10

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 4

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 20

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

## **литература**

Лучанин, В., Железнички системи, скрипте, 2011.

Симић, Г., Основи шинских возила, скрипте, 2009.

## **Животни циклус шинских возила**

**ID:** 0388

**носилац предмета:** Лучанин Ј. Војкан

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** усмени

**катедра:** железничко машинство

### **циљ**

1. Упознавање са основним појмовима значајних за разумевање животног циклуса шинских возила
2. Стицање знања неопходних за разумевање проблематике животног циклуса шинских возила
3. Оспособљавање за примену стечених знања у решавању практичних проблема у пројектовању, коришћењу и одржавању железничких возила

### **исход**

Завршетком курса студент треба да буде способан да:

1. Објасни основне појмове везане за животни циклус шинских возила.
2. Објасни задатке и начин функционисања склопова железничких возила везаних за остваривање постављеног циља.
3. Изврши одговарајуће задатке везане за животни циклус шинских возила.
4. Примени одговарајуће прописе и стандарде.
5. Примени одговарајуће рачунарске алате и да буде оспособљен за доношење одговарајућих одлука.

### **садржај теоријске наставе**

Теоријска настава (Дефинисање шинског возила као система и захтева, Дизајн и производња, Коришћење и одржавање, Појам ефективности система, Теоријске основе поузданости, Методе одређивања поузданости, Предвиђање поузданости, Алокација поузданости, Анализа отказа. Систем одржавања, Концепција одржавања, Технологије одржавања, Информациони системи у одржавању, Фаза концепције - сценарио и профил мисије, студије изводљивости, оперативне концепције и одржавање, фактори ефективности рада и подршке, критеријуми средине и планирање логистике-, Фаза прелиминарног развоја, Израда детаљног пројекта, предвиђање и анализа техничког обезбеђења, преглед конструкције, испитивање и оцена, повратне информације и корективне акције. Производња, монтажа, испитивање, контрола и дистрибуција уређаја. Реализација и прикупљање података о елементима техничког обезбеђења, Коришћење и одржавање у експлоатационим условима. Процес испитивања. Оцена оспособљености техничког обезбеђења. Повратна спрега и корективне акције, Стандарди међународне железничке уније, Национални стандарди из области железничког машинства, Национални стандарди СРПС-ЕН, Правилници националне железнице из области коришћења и одржавања, Радионице за одржавање шинских возила. Опште поставке технологије одржавања. Технологије у одржавању шинских возила)

### **садржај практичне наставе**

Практична настава, аудиторне вежбе, израда задатака, приказ практичних примера из области пројектовања, производње, коришћења и одржавања, Дискусија и радионица.

## **услов похађања**

Одслушан и положен курс из предмета Механика 1.

## **ресурси**

Уџбеника, упутства за израду пројекта, handout-и, Internet ресурси, чланци

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 28

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 25

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 45

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**

Никола Вујановић, Теорија поузданости техничких система, Београд, 1990.

## Основи шинских возила

ID: 0227

носилац предмета: Симић Ж. Горан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: железничко машинство

### циљ

1. Упознавање са основним функционалним и конструктивним целинама шинских возила
2. Стицање знања неопходних за разумевање рада основних конструктивних целина
3. Оспособљавање за примену стечених знања у решавању практичних проблема, пре свега у одржавању шинских возила.

### исход

Завршетком курса студент треба да буде способан да:

1. Објасни функционалне и конструктивне разлике основних врста шинских возила.
2. Објасни задатке и начин функционисања основних склопова шинских возила.
3. Препозна активности потребне да се у експлоатацији и одржавању отклоне типичне неисправности.
4. Примени одговарајуће прописе и стандарде при конструисању и одржавању шинских возила.
5. Примени основне рачунарске алате за прорачун и конструисање једноставнијих склопова шинских возила.

### садржај теоријске наставе

Основни конструктивне целине и основни параметри шинских возила. Прописи у пројектовању експлоатацији и одржавању шинских возила. Једноосовински трчећи склоп. Обртна постоља теретних и путничких вагона. Систем еластичног ослањања. Носећа структура. Прописи за чврстоћу колског сандука и обртних постоља. Вучно-одбојни уређаји: основне карактеристике и подела. Габаритна ограничења возила и терета. Основни критеријуми динамичког понашања шинских возила. Основе конструкције и принцип функционисања система кочнице на шинским возилима.

### садржај практичне наставе

Преглед конструктивних варијанти разних типова шинских возила. Примери избора и ограничења основних параметара. Означавање шинских возила. Примери и анализа извода из прописа. Анализа оптерећења осовинских склопова. Контрола осовинских склопова. Анализа оптерећења рама обртног постоља. Анализа оптерећења колског сандука. Примери прорачуна чврстоће. Конструктивне варијанте система еластичног ослањања. Основни параметри система еластичног ослањања и ограничења за њихов избор и прорачун. Типови вучно-одбојних уређаја. Карактеристике вучно-одбојних уређаја и начин њихове провере. Преглед система кочнице у композицији и на појединачним возилима. Провера основних параметара кочнице у новоградњи, после ремонта и у свакодневной експлоатацији.

### услов похађања

Уписана трећа година. Пожељно је да је студент положио предмете Механика 1,2 и 3,

Основи отпорности конструкција и Машински елементи 1 и 2.

**ресурси**

Г. Симић, Основи шинских возила, скрипте

Г. Симић, Упутство за писање студентских радова

У изради задатака као подлога се користе одговарајући прописи и стандарди

**фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 11

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 7

семинарски рад: 3

пројекат: 0

консултације: 4

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 6

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 15

семинарски рад: 5

пројекат: 0

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

**литература**

## Стручна пракса Б - ЖЕМ

ID: 0395

носилац предмета: Симић Ж. Горан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: усмени

катедра: железничко машинство

### циљ

1. Упознавање основа конструкције вучних и вучених возила
2. Стицање практичног увида у основне проблеме и организацију експлоатације шинских возила
3. Стицање практичног увида у основе организације и проблема одржавања шинских возила
4. Упознавање основа производних техника и производних процеса који се користе за шинска возила

### исход

Завршетком праксе студент треба да буде способан да:

1. Препозна карактеристична возила и њихове склопове из програма организације у којој је боравио на пракси.
2. Објасни основне задатке организације у којој је боравио.
3. Препозна основне производне технике и процесе који се користе у организацији у којој је боравио

### садржај теоријске наставе

Упутство за праксу које се дефинише индивидуално за сваког студента зависно од организације у којој ће обавити праксу.

Основне мере заштите на раду током боравка на пракси.

Упутство за вођење дневника, односно за писање извештаја са праксе.

### садржај практичне наставе

Пракса се, по правилу, обавља вишедневним боравком у организацијама из области производње, експлоатације или одржавања шинских возила, у организацији Катедре за железничко машинство.

Алтернативно, пракса се може обавити путем више једнодневних посета појединим организацијама везаним за шинску индустрију.

Студенти на пракси се упознају са делатношћу, основама организације, техника и технологија које се примењују у организацији у којој обављају праксу. На основу тога сваки студент води „Дневник праксе“ у којем приказује основне елементе организације, технолошких или производних процеса односно процеса и техника одржавања шинских возила са којима се током праксе упознао.

По завршеној пракси студенти предметном наставнику предају „Дневник праксе“ и у договореном термину усмено излажу и бране свој рад.

### услов похађања

### ресурси

В.Лучанин, Теорија вуче, Машински факултет Београд 1996.

Г. Симић, Основе шинских возила, скрипте  
Г. Симић, Упутство за писање студентских радова  
Документација добијена у организацији у којој се обавља пракса.

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0  
разрада и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 46

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 20  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 30  
пројекат: 0  
завршни испит: 50  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

#### **литература**

## Теорија вуче

ID: 0098

носилац предмета: Лучанин Ј. Војкан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: железничко машинство

### циљ

Стицање знања у пројектовању, изради и експлоатацији шинских возила, пројектовању железничких пруга и организацији железничког саобраћаја.

Упознавање студената са:

- Силама које делују на шинско возило,
- Методама прорачуна вучне силе, силе отпора и силе кочења као и брзине савременим рачунарским алатима,
- Методама одређивања оптималних услова кретања шинских возила,
- Начинима решавања практичних проблема везаних за кретање шинских возила и конфигурацију пруге.

### исход

Разумевање и способност примене стечених знања при:

- Прорачуну вучних сила, сила отпора, силе кочења и брзине шинског возила применом одговарајућег софтвера,
- Дефинисању задатака и начина функционисања склопова шинских возила,
- Примени одговарајућих правилника и стандарда у области вуче шинских возила.

### садржај теоријске наставе

Карактеристике железничког транспорта, Анализа утицајних фактора у процесу остварења вучне силе, Процес остварења вучне силе - Приањање као услов реализације вучне силе, Вучна карактеристика возила за велике брзине, Вучна карактеристика возила са дизел мотором, Основне карактеристике преносника за шинска возила, Вучна карактеристика електричних возила, Силе отпора при кретању воза - Основни и додатни отпори, Отпори возова за велике брзине, Сила кочења воза - Карактеристике процеса кочења и Једначина кретања воза.

### садржај практичне наставе

Практична настава, аудиторне вежбе (Упознавање са примерима из области савременог шинског транспорта, Рекапитулација пређеног градива из предмета неопходних за савладавање предмета (механика, машински елементи и електротехника), Примена рачунарских алата за решавање проблема из вуче возова, Додир точак-шина, Релативна брзина точка у односу на шину, Силе на ободу точка и на месту додир точак-шина, Основни облици вучних карактеристика, Приањање као услов реализације вучне силе, Основни облици вучних карактеристика код дизел возила и електричних возила, Силе отпора при кретању воза, Задатак (Израда вучне карактеристике дизел возила са механичким и хидрауличним преносником, Израда вучне карактеристике дизел возила са електричним преносником, Израда вучне карактеристике електричних возила, Аналитичко одређивање силе отпора при кретању воза, Решавање диференцијалне једначине кретања воза), Дискусија и радионица.

### услов похађања



Одслушан и положен курс из предмета Механика 1.

### **ресурси**

Литература која је доступна у библиотеци и скриптарници факултета; handout-и доступни на предавањима, Интернет ресурси (KOBSON).

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 11

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 5

пројекат: 0

завршни испит: 35

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Лучанин, В., Теорија вуче, Машински факултет, Београд, 1996.

Andreas Steimel, Electric Traction - Motive Power and Energy Supply, Oldenbourg Industrieverslag Munich, 2008.

## **индустријско инжењерство**

Енглески језик 1  
Енглески језик 2  
Индустријска ергономија  
Инжењерске економске анализе  
Менаџмент производних процеса  
Организација производње 1  
Основи социологије и економије  
Пословни менаџмент  
Пословно-производни информациони системи  
Стручна пракса Б - ИИЕ  
Увод у индустријско инжењерство  
Управљање системом одржавања

## Енглески језик 1

ID: 0506

носилац предмета: Весић Павловић С. Тијана

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Постизање компетенције за усмену и писану комуникацију стицањем одређеног степена активног знања енглеског језика. Оспособљавање студената за коришћење стручне литературе да би боље овладели дисциплинама своје будуће струке и могли да прате њихов развој у свету, као и да захваљујући познавању овог страног језика могу равноправно да учествују и остварују контакте на професионалном нивоу.

### исход

Развој вештина активног коришћења језика у ситуацијама стручне и пословне комуникације. Проширивање и обогаћивање употребе стручне терминологије и остале стручне лексике у усменој и писаној форми (апстракта, резимеа, пословног писма), усавршавање усменог изражавања; стицање и савладавање вештина коришћења граматичких структура карактеристичних за језик струке.

### садржај теоријске наставе

Тематски садржаји из области физике и машинских материјала, то јест, области које се изучавају на факултету, али сада презентоване у једном новом медијуму – енглеском језику. Стручна терминологија, речи познате из општег језика добијају полутехничка и техничка значења. Структуре карактеристичне за стручни језик: дефиниције, генерализације, класификације. Обнављање знања граматике, али посебно стављање акцента на конструкције карактеристичне за функционални језик: скраћивање релативних клауза, пасив, синтактичке структуре. Упознавање студената са разликама у формалној и неформалној писаној комуникацији и у том циљу оспособљавање за пословну комуникацију на енглеском језику.

### садржај практичне наставе

Говорни модели, вежбања у писаној и усменој форми, текстуални, аудио и видео записи. На часовима вежбања примењују се индивидуални, групни, као и рад у паровима. Посебно се инсистира на увежбавању језичке вештине разумевања читањем и слушањем. Вежбања укључују и писање једноставних апстракта, резимеа, припрему кратких усмених презентација. Даље, вежбање употребе најфреквентнијих језичких конструкција у стручном језику. Писање кратких формалних и неформалних писама (тражење и давање информација, пријављивање за учешће на стручним скуповима, резервисање собе у хотелу...).

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

1. D. Kostić, Engineering English, Mašinski fakultet, Beograd, 2007.

2. A. J. Thomson, A.V. Martinet, A Practical English Grammar, Oxford University Press, Oxford, 1986.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8

разрада и примери (рекапитулација): 4

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 12

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 1

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 40

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**

M. Ibbotson, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.

E.H. Glendinning, N. Glendinning. Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford University Press, Oxford, 1996.

## Енглески језик 2

ID: 0489

носилац предмета: Весић Павловић С. Тијана

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Постизање компетенције за усмену и писану комуникацију стицањем одређеног степена активног знања енглеског језика. Оспособљавање студената за коришћење стручне литературе да би боље овладали дисциплинама своје будуће струке и могли да прате њихов развој у свету, као и да захваљујући познавању овог страног језика могу равноправно да учествују и остварују контакте на професионалном нивоу.

### исход

Развој вештина активног коришћења језика у ситуацијама стручне и пословне комуникације. Проширивање и обогаћивање употребе стручне терминологије и остале стручне лексике у усменој и писаној форми (апстракта, резимеа, пословног писма), усавршавање усменог изражавања; стицање и савладавање вештина коришћења граматичких структура карактеристичних за језик струке.

### садржај теоријске наставе

Тематски садржаји из области машинских елемената, машина и мотора, то јест, области које се изучавају на факултету, али сада презентоване у једном новом медијуму – енглеском језику. Стручна терминологија, речи познате из општег језика добијају полутехничка и техничка значења. Структуре карактеристичне за стручни језик: дефиниције, генерализације, класификације. Обнављање знања граматике, али посебно стављање акцента на конструкције карактеристичне за функционални језик: скраћивање релативних клауза, пасив, синтактичке структуре. Упознавање студената са разликама у формалној и неформалној писаној комуникацији и у том циљу оспособљавање за пословну комуникацију на енглеском језику.

### садржај практичне наставе

Говорни модели, вежбања у писаној и усменој форми, текстуални, аудио и видео записи. На часовима вежбања примењују се индивидуални, групни, као и рад у паровима. Посебно се инсистира на увежбавању језичке вештине разумевања читањем и слушањем. Вежбања укључују и писање једноставних апстракта, резимеа, припрему кратких усмених презентација. Даље, вежбање употребе најфреквентнијих језичких конструкција у стручном језику. Писање кратких формалних и неформалних писама (тражење и давање информација, пријављивање за учешће на стручним скуповима, резервисање собе у хотелу...).

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

1. D. Kostić, Engineering English, Mašinski fakultet, Beograd, 2007.

2. A.J. Thomson, A.V. Martinet, A Practical English Grammar, Oxford University Press, Oxford, 1986.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8

разрада и примери (рекапитулација): 4

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 12

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 1

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 40

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**

M. Ibbotson, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.

E.H. Glendinning, N. Glendinning. Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford University Press, Oxford, 1996.

## Индустријска ергономија

ID: 0075

носилац предмета: Жуњић Г. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Циљ предмета је стицање основних академских знања из области индустријске ергономије која се могу употребити за дизајнирање, оцену и унапређење система човек - машина - окружење. Студенти треба да овладају специфичним практичним вештинама које подразумевају интегрисани ергономски приступ, у циљу свеобухватног решавања различитих инжењерских проблема.

### исход

Овладавањем студијског програма индустријске ергономије, студент стиче способност свестраног сагледавања и решавања различитих инжењерских проблема уз примену научно заснованих ергономских метода, техника и препорука. Очекује се да студент стечено знање може применити у свакодневном раду и пракси, имајући у виду да у готово свим гранама индустрије постоји потреба за дизајнирањем које укључује људски фактор.

### садржај теоријске наставе

Увод у индустријску ергономију. Дефинисање система и система човек - машина. Поузданост система и поузданост човека. Основне видне функције и виђење. Читкост, видљивост и читљивост алфанумеричких информација. Командни органи. Основи инжењерске антропометрије. Биомеханика покрета, врсте и распони покрета. Енергетика рада и замор. Пријем и обрада информација. Бука, природа и деловање. Вибрације, утицај на људско тело и радну способност. Кретање, убрзање и успорење, ефекти на организам. Основе компјутерског интерфејса. Презентација ергономских софтверских пакета. Примери из праксе - ергономија паковања. Ергономске методе истраживања. Ергономске контролне листе. Оцена употребљивости софтвера и веб презентација.

### садржај практичне наставе

Лабораторијска вежба: Оцена буке променљивог нивоа - презентују се критеријуми и поступак за процену штетног дејства временски променљиве буке и врши се процена штетног дејства буке на одабраном радном месту. Лабораторијска вежба: Процена физичког радног напора - презентују се критеријуми и поступак за процену физичког радног напора и врши се процена радног напора у лабораторијским условима. Израда пројекта - Оцена употребљивости софтвера/веб презентације. Израда семинарског рада - сваки студент врши избор једне од већег броја понуђених тема за коју пише семинарски рад у форми стручног рада.

### услов похађања

Неопходан услов за похађање предмета је уписан одговарајући семестар.

### ресурси

ПРА Жуњић А. и Ћулић М., 2007, Практикум за лабораторијске вежбе из индустријске ергономије, Машински факултет, Београд - доступно у скриптарници и библиотеци МФ.  
Кларин М. и Жуњић А, 2007, Индустријска ергономија, уџбеник, Машински факултет, Београд - доступно у скриптарници и библиотеци МФ. ЛМС - фонометар, расположив у лаб. 417 ИТ опрема - ЦАД радна станица, доступна у лаб. 455 ИТ софтвер - ССО софтверски пакет Ергоасер, доступно у лаб. 455.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 12

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 4

консултације: 4

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 4

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 20

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**



Handbook of human factors and ergonomics in consumer product design: uses and applications, 2011, Edited by Karwowski W., Soares M. and Stanton N., Taylor & Francis, London.

## **Инжењерске економске анализе**

**ID:** 0592

**носилац предмета:** Милановић Љ. Драган

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени+усмени

**катедра:** индустријско инжењерство

### **циљ**

Оспособљавање студената да могу доносити правовремене и оптималне пословне одлуке, од чега директно зависе укупни остварени резултати пословања. Већина значајних одлука доноси се на бази претходних анализа и испитивања укупних услова и резултата њихове реализације, па је стога потребно упознати студенте са различитим моделима анализе за потребе остваривања успешног пословног управљања.

### **исход**

Савладавањем овог програма студент стиче следеће опште способности: анализе и синтезе предвиђања решења и последице; овладавање методима, поступцима и процесима истраживања; примене знања у пракси. Такође стиче и следеће предметно-специфичне способности: решавање конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака; повезивање основних знања из различитих области и њихове примене.

### **садржај теоријске наставе**

Функција тражње и понуде. Еластичност тражње и понуде. Систем функција тражње. Функција и еластичност прихода. Трошкови: врсте трошкова, функција трошкова, еластичност трошкова. Трошкови залиха. Оптимални обим производње. Оптимизација производње са више променљивих. Примена линеарног програмирања у оптимизацији производње. Функција производње.

### **садржај практичне наставе**

Практична настава се састоји из израде семинарских задатака из наведених наставних целина и решавања рачунских задатака. Раде се пет рачунских вежби и три семинарска рада. Рачунски задаци су из: анализе функције тражње и понуде, функције прихода, функције трошкова и еластичности тражње, прихода и трошкова. Семинарски радови су на тему: производна функција са подтемама просечна функција, гранична функција и супституција фактора производње, оптимални обим производње и систем функција тражње.

### **услов похађања**

Студент мора бити уписан на другу годину студија, односно у трећи семестар.

### **ресурси**

1. Handouts;
2. Дубоњић Р, Милановић Љ Д: Инжењерска економија, Издавачки центар за ИНДУСТРИЈСКИ МЕНАџМЕНТ плус, Крушевац, 2005.,
3. Бацковић М, Вулета Ј: Економско-математички методи и модели, ЕФ, Београд, 2004.;

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 16

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 6

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 35

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 30

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

Милићевић В, Илић Б: Економика предузећа – фокус на савремено пословање, Факултет организационих наука, Београд, 2005.

Милићевић В: Стратегијско пословно планирање – менаџмент приступ, Факултет организационих наука, Београд, 2007.

Стојановић Д: Збирка решених задатака са теоријским питањима из математичких метода и модела, СА, Београд, 1981.

Бацковић М, Вулета Ј, Прица И, Поповић З: Економско-математички методи и модели – збирка решених проблема, Економски факултет, Београд, 2005.

Хал Р. Валеријан: Микроекономија – модеран приступ, Економски факултет, Београд, 2005.

## Менаџмент производних процеса

ID: 0561

носилац предмета: Мисита Ж. Мирјана

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са основним карактеристикама производних процеса, са посебним акцентом на мала производна предузећа. Први циљ је упознавање преко теоријске и практичне израде са процесом формирања и планирања производног процеса за неки производ. Други циљ предмета је теоријско и практично упознавање студената са основним карактеристикама функционисања производних предузећа са свим елементима који се односе на производне процесе.

### исход

Након положеног испита студент би требало да: буде способан да сагледа сложеност и карактеристике производних процеса, као и да идентификује проблеме који могу настати у производним процесима и буде у стању да предложи одговарајућа решења за његово побољшање. Такође након положеног испита студенти би требало да се оспособе да раде тимски.

### садржај теоријске наставе

Теоријски део предмета, у првом делу упознаје студенте са организационим структурама везаним за производне процесе, рекурзивним поступком формирања новог производа. Након тога приказује се процес формирања саставница материјала, са једним нивоом и хијерархијске, формирање технолошке и временске саставнице, са прорачуном прогресивног рада. Разматрају се ресурси потребни за производњу једног производа у смислу расположивих капацитета, радне снаге и расположивог времена. Одређује се време трајања производног циклуса. У другом делу тежиште је постављено на функционисање производних процеса кроз дефинисање карактеристика њиховог постављања, врста и карактеристика. Посебна пажња посвећена је начину манипулације и управљању и праћењу токова материјала кроз производне процесе као и начинима и карактеристикама складиштења материјала, сировина и производа.

### садржај практичне наставе

Пројектни задатак обухвата тимски рад у групама од по три студента. Студенти бирају производ који ће се производити, дефинишу његове карактеристике, формирају саставницу материјала, технолошку и оперативну саставницу. На основу постављених ограничења у обиму производње и расположивим капацитетима фабрике и радне снаге формира се производња за одређену серију. У другом делу предмета студенти током лабораторијских вежби посећују фабрику и складиште да би се упознали са проблемима у пракси. Лабораторијске вежбе прате дискусије о стеченим сазнањима.

### услов похађања

Уписан четврти семестар основних академских студија.

### ресурси

Студентима ће бити доступни изводи из предавања и са аудиторних вежби у електронској форми. Такође, биће приказани одговарајући савремени модели и апликације на рачунарима.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 14

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 7

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 25

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 31

### **литература**

Булат В., 1999, Организација производње, Машински факултет, Београд.

Salvendy G., 2001, Handbook of Industrial Engineering, John Wiley & Sons, Canada

## Организација производње 1

ID: 0602

носилац предмета: Спасојевић-Бркић К. Весна

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Циљ предмета је стицање знања и практичних вештина на пољу теорије и праксе организације производње. Машински инжењери су након полагања овог предмета оспособљени за обављање послова дијагностицирања и подизања општег нивоа организације предузећа, као и рационализације пословања и производње. Методе и технике организације производње корисне су у обављању свакодневних послова машинских инжењера.

### исход

Савладавањем програма предмета студент стиче следеће стручне способности: 1. дијагностицирања стања организације у предузећу, 2. пројектовања организационе структуре предузећа, 3. рационализације производних процеса у предузећу и 4. анализе успешности пословања предузећа. По завршетку курса студенти придају већи значај организацији производње са аспекта одрживости предузећа и обучени су да користе методе и технике за управљање производни и опрациони менаџмент.

### садржај теоријске наставе

Основни појмови организације производње. Савремене тенденције у организацији производње. Ресурсно штедљива производња/Пример Тојота производног система. Принципи структурирања пословно производног система. Утицај контингентних фактора на пројектовање организације. Типови организационе структуре. Производни програм. Обезбеђење материјала. Управљање залихама. Функција плана и анализе. Планско контролни циклус. Оперативно планирање и терминирање. Техника мрежног планирања. Прорачун производних капацитета. Линеарно програмирање. Типови производње. Техничко технолошка документација. Временска структура производног циклуса. Значај функције логистике и теротехнолошке функције за производну функцију. Менаџмент квалитетом у производним предузећима. Показатељи успешности пословања. Пројектовање организационе структуре.

### садржај практичне наставе

Пројектовање макроорганизационе структуре производног предузећа са посебним освртом на микроорганизациону структуру производне функције. Израда рачунских задатака у областима линеарног програмирања, мрежног планирања, управљања залихама и прорачуна капацитета и времена производног циклуса. Прорачун мера перформанси предузећа.

### услов похађања

Потребно је да студент треба да упише 5. семестар студија.

### ресурси

1. Булат В., Организација производње, Машински факултет, Београд, 1999.
2. Јовановић Т., Милановић Д. Д., Спасојевић В., Савремена организација и управљање производњом, Машински факултет, Београд, 1996.
3. Кларин М., Индустријско инжењерство, Књига 1, Организација и планирање производних процеса, Београд, 1996.
4. Tersine J.R., Production/Operations Management: Concepts, Structure and Analysis, Appleton & Lange, New York, 2005.
5. Handout

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 1

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 6

семинарски рад: 0

пројекат: 18

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 3

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 15

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

- Булат В., Организација производње, Машински факултет, Београд, 1999.
- Јовановић Т., Милановић Д. Д., Спасојевић В., Савремена организација и управљање производњом, Машински факултет, Београд, 1996.
- Кларин М., Индустријско инжењерство, Књига 1, Организација и планирање производних процеса, Београд, 1996.
- Tersine J.R., Production/Operations Management: Concepts, Structure and Analysis, Appleton & Lange, New York, 2005.
- Stanford N., GUIDE TO ORGANISATION DESIGN - Creating high-performing and adaptable, Profile Books Ltd, London, 2007.



## Основи социологије и економије

ID: 0405

носилац предмета: Покрајац У. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Циљ овог предмета јесте да се студенти упознају са основним категоријалним апаратом фундаменталних друштвених наука - социологије и економије - и оспособе за креативно разумевање најважнијих ројава и процеса модерних друштава захваћених снажним таласима глобализације. Циљ је да се створе компетенције за самостално и одговорно учествовање у процесима стручног и јавног одлучивања.

### исход

Савладавањем студијског програма из Основа социологије и економије студенти јачају своје способности за критичко разумевање свих најважнијих противречности развоја свих савремених друштава, а посебно тзв. транзицијских међу којима је и наше. Нагласак је на усвајању модерних теоријских концепата и емпиријских метода у циљу бољег разумевања савремених друштвених проблема.

### садржај теоријске наставе

Друштво и његово теоријско тумачење. Теоријска и методолошка специфичност социологије. Класификација социолошких теорија. Структура друштва. Социолошки аспекти предузетништва и менаџмента. Друштвене улоге и статуси. Полне, добне, расне, етничке и социјалне неједнакости у друштву. Друштвена мобилност. Друштвене групе. Породица, етничке групе, руралне и урбане заједнице. Држава. Политичке партије и друштвени покрети. Култура. Образовање и васпитање. Наука. Иновације и отпори. Масовни медији. Религија. Морал. Економска теорија: микро и макро економија. Производња и производни чиниоци. Потрошачка тражња. Цене и доходи. Производна функција. Производни трошкови. Систем економских односа са иностранством. Концепт "одрживог развоја". Технолошке промене, транзиција и глобализација.

### садржај практичне наставе

Вежбе се састоје од аудиторних вежби, односно дискусија и радионица на којима се додатно разрађују одабране теме које су релевантне како са теоријског тако и са практичног становишта. Нагласак ће бити на указивању на специфичности социолошке и економске анализе савремених друштава у односу на друге аналитичке и методолошке поступке. Посебно ће се анализирати карактеристични случајеви из праксе развоја нашег друштва у контексту текуће транзиције и глобализације. Такође, вежбе ће се користити за припремне консултације за израду и одбрану семинарских радова.

### услов похађања

Сакупљено најмање 50 бодова, при чему највећу специфичну тежину имају бодови са колоквијума.

## **ресурси**

Основни ресурси предмета су литература, као и припремљени хендаутси и белешке са предавања. Такође, пожељно је коришћење интернета, као и шире литературе коју ће наставник препоручити, посебно за припрему семинарских радова.

Слободан Покрајац, Основи социологије, Машински факултет, Београд, 2011

Слободан Покрајац, Никола Дондур, Увод у економију, Пролетер, Бечеј, 2009

Слободан Покрајац, Мали социолошки речник, Пролетер, Бечеј, 2009

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 6

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 4

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 20

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

## **литература**

Ентони Гиденс, Социологија, Економски факултет, Београд, 2003

## Пословни менаџмент

ID: 0039

носилац предмета: Покрајац У. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Фокус посматрања је на предузећу као производно-пословном систему са сложеним унутрашњим и спољашњим окружењем. Симулацијом реализације пословних идеја показује се индивидуалне предузетничке перформансе сваког студента. Циљ овог предмета јесте да се студенти упознају са основним принципима пословања у условима растуће конкурентности како на домаћем, тако још више на иностраном тржишту.

### исход

Савладавањем студијског програма из Пословног менаџмента студенти ће упознати све најважније изазове, унутрашње и спољашње окружење и друге важне детерминанте за отпочињање самоосталног пословног подухвата. Очекује се виши ниво знања и вештина, као и предузетничких склоности и конкуренција неопходних за успешно вођење свог или туђег бизниса. Израда самосталних пословних планова јесте прилика за проверу пословне способности потенцијалних предузетника.

### садржај теоријске наставе

Физички, новчани и "неопипљиви" облици пословних ресурса. Профит и други циљеви пословања. Појам, суштина и типови предузетништва и предузетника. Предузетништво и менаџмент. Менаџмент процес. Предузетничке стратегије. Анализа пословног окружења. Индивидуално, корпоративно и групно предузетништво. Старт-ап фирме. Нет-предузетништво и е-бизнис. Визија, мисија, циљеви, стратегија и тактика предузећа. Управљање ризиком у бизнису. Финансијски аспекти пословања. Бизнис план као основни пословни алат. Друштвена одговорност и пословна етика. Одлучивање у менаџменту и системи за подршку одлучивању. Интерперсонални односи, групе и конфликти у предузећу. Комуницирање у организацији. Методе пословног преговарања. Контрола као фаза менаџмент процеса. Еколошки менаџмент. Глобализација и предузетништво.

### садржај практичне наставе

Вежбе се састоје од аудиторних вежби, односно дискусија и радионица на којима се додатно разрађују одабране теме, као и карактеристични случајеви из домаће и светске пословне праксе. Посебна пажња биће посвећена анализи процеса подизања иновативности, нарочито технолошке, као чиниоца конкурентности. У ту сврху фокус ће бити на новим алатима као што су менаџмент знања, реинжењеринг, аутсорсинг, бенчмаркинг идр. Такође, вежбе се користе и за припремне консултације за израду и одбрану индивидуалних и групних семинарских радова и пословних планова.

### услов похађања

Сакупљено најмање 50 бодова, при чему ће се посебно валоризовати урађен и одбрањен пословни план.

## **ресурси**

Поред наведене литературе биће коришћени и остали ресурси, а пре свега одабрани линкови на интернету, као и припремљени пословни случајеви из домаће и иностране праксе.

Слободан Покрајац, Драгица Томић, Предузетништво, Алфа-граф, Нови Сад, 2008  
John Jestom and Johan Nelis, Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations, Butterworth-Heinemann, 2006

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 10

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 20

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

## **литература**



## Пословно-производни информациони системи

ID: 0412

носилац предмета: Милановић Д. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Циљ предмета је стицање потребог знања за примену рачунара у пословно-производним системима како би се извршила компјутеризација свих информационих токова у систему и у интеракцији система са окружењем. У оквиру таквог приступа значајна пажња се посвећује пројектовању информационих система. Такође је циљ овладавање и развијање уско стручне вештине коришћења специјализованих софтверских алата за управљање пословно-производним системима. Проучавају се системи за подршку одлучивању и експертни системи.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће способности: разумевање места и улоге информационих система у пословно производним системима, способност пројектовања информационих система, снимања и анализе постојећих информационаих токова и критичко сагледавање њихових предности и недостатака. Стиче неопходна знања за примену одређених програма за решавање проблема у пословно производним системима.

### садржај теоријске наставе

Пословни систем, производни систем, пословно-производни систем (ППИС). Појам и врсте информационих система. Елементи теорије информација, појам и дефиниција информације, ентропија и пренос информација. Пирамидални систем информација. Пројектовање података. Систем обележавања. Пројектовање базе података, основна својства базе података. Складиште података. Интегрални информациони системи у предузећима. Пројектовање информационих система у предузећима. Медологије за пројектовање информационаих система. Структурна системска анализа (SSA). Развој информационих система. Неаутоматизовани ИС. Системи за подршку одлучивању. Вештачка интелигенција и експертни системи. Хибридни системи. MRP систем. CIM системи.

### садржај практичне наставе

Задатак 1) У конкретном предузећу применом ССА методологије извршити пројектовање дијаграма тока података (ДТП). У складу са специфичностима посматраног производног процеса извршити избор одговарајућег информационог система и образложити избор. Избор софтверског и хардверског решења за изабрано идејно решење. Задатак 2) На основу примера из производне праксе развити систем за подршку одлучивању који ће менџерима/доносиоцима одлука помоћи у решавању конкретног проблема. Задатак 3) На основу примера из производне праксе развити експертни систем коришћењем празне шкољке експертног система. Развити базу правила, интерфејс, објаснити примену у пракси пројектованог експертног система.

### услов похађања

Нема дефинисаних предуслова за похађање овог предмета.

### **ресурси**

Рачунарска учионица. Софтверски пакети: Систем за подршку одлучивању и шкољка експертног система.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**



Драган Д. Милановић, Мирјана Мисита, Информациони системи подршке управљању и одлучивању, Машински факултет, Београд, 2008.

Владимир Милачић, Жарко Спасић, Компјутерски интегрисани технолошки системи СИМ-системи, Машински факултет, Београд, 1990.

Драган Д. Милановић, Данијела Тадић, Мирјана Мисита, Информациони системи менаџмента са примерима, Мегатренд, Београд, 2005.

## Стручна пракса Б - ИИЕ

ID: 0587

носилац предмета: Мисита Ж. Мирјана

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Циљ предмета је упознавање са производним процесима у индустријским предузећима и стицање практичних знања на пољу организације рада у предузећима. Студенти су након полагања овог предмета упознати са пословима дијагностицирања и подизања општег нивоа организације предузећа. Методе и технике са којима се студенти упознају корисне су у обављању свакодневних послова машинских инжењера.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се у производним предузећима упознаје са: 1. производним процесима у предузећу, 2. унутрашњим транспортом, 3. теротехнолошким процесима 4. функцијом планирања производње 5. пословима набавке и складиштења материјала и др.

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава: Улога и значај стручне праксе - индустријско инжењерство. Организација посете фабрикама металопрерађивачког комплекса у Београду, где студент стиче неопходна знања и практичне вештине на пољу планирања и организације производних процеса. Студент стиче теоријску подлогу на пољу следећих научних дисциплина: 1. организација производних процеса у предузећу, 2. унутрашњег транспорта, 3. теротехнолошких процеса 4. функције планирања производње 5. послова набавке и складиштења материјала и др.

### садржај практичне наставе

Производни програм и тип производње у разматраном предузећу. Снимак и анализа постојеће организационе структуре предузећа. Анализа утицајних фактора на пројектовање организационе структуре предузећа. Избор оптималне стратегије за решавање структурних, управљачких и функционалних проблема у предузећу. Приказ и анализа заступљених метода за планирање и праћење производње. Предлог увођења нових метода. Снимак и анализа временске структуре производног циклуса. Снимак и анализа распореда машина и радних места. Снимак и анализа транспортних токова, манипулације материјала и залиха у предузећу. Организација обезбеђења производње алатима. Планирање и обезбеђење алата. Ниво имплементације стандарда ЈУС ИСО 9000. Документација система квалитета. Генерисање решења организационе структуре.

### услов похађања

Студент треба да обави упис у 4. семестар основних студија.

### ресурси

У оквиру стручне праксе, потребно је организовати посету индустријском предузећу. Студенти треба да сниме стање, производни процес и прикупе производну

документацију коју ће приказати у извештају са стручне праксе.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 30

пројекат: 0

завршни испит: 0

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Булат В., 1999, Организација производње, Машински факултет, Београд.

Јовановић Т., Милановић Д. Д., Спасојевић В., 1996, Савремена организација и управљање производњом, Машински факултет, Београд.

## Увод у индустријско инжењерство

**ID:** 0209

**носилац предмета:** Милановић Д. Драган

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** индустријско инжењерство

### циљ

Стицање неопходног знања да би дипломирани машински инжењери могли успешно да управљају и руководе организацијама. Поред неопходних теоријских знања уче се концепти, методе и технике решавања појединих практичних проблема из области индустријског инжењерства.

### исход

Темељно познавање и разумевање научне области индустријског инжењерства. Решавање конкретних проблема уз употребу метода и техника индустријског инжењерства. Повезивање основних знања из различитих области и њихова примена. Развој комуникационих способности као и сарадња са окружењем. Употреба информационих технологија у овладавању знањима одговарајућег подручја.

### садржај теоријске наставе

Основни појмови индустријског инжењерства. Приказ класичне, неокласичне, модерне и теорије организације. Менаџмент системи. Улога производа, организација развоја производа, модели убрзаног развоја производа уз подршку рачунара. Пројектовање производног програма. Методологија планирања пословно-производних ресурса. техника мрежног планирања. Производни капацитети, категорије капацитета машина. Метода тренутних запажања. Линеарно програмирање. Организација припреме производње. Оперативно планирање и терминирање производње. Непосредна припрема производње са праћењем и регулисањем. Индустријска логистика. Производна документација. Теротехнологија. Системи одржавања. Информациони систем за потребе одржавања. Показатељи пословних и производних резултата. Проучавање и мерење рада. Индустријска ергономија. Примена система квалитета у организацијама. Контрола квалитета. Примена информационих система у пословно-производним системима.

### садржај практичне наставе

Вежбе се реализују кроз израду пројектног задатка који се састоји из три дела. Пре издавања сваког појединачног пројектног задатка дају се потребна упутства и објашњења уз одштампани текст. Пројектни задаци се састоје из писмене и графичке обраде материје из појединих методских јединица теоријски обрађених на предавањима од суштинског значаја за познавање индустријског инжењерства. Скуп обрађених задатака чини пројекат који се оцењује на крају завршном оценом и која се узима у обзир на завршном испиту. Тематика задатака усмерена је на примену и проверу стечених знања са предавања, а кроз решавање реалних проблема из производње.

### услов похађања

Нема посебних услова за похађање овог предмета, осим овереног семестра у којем се овај предмет слуша.

## **ресурси**

Осим препручене литературе за овај предмет, на сајту факултета налазе се скрипте са свих предавања и упутства за израду пројектног задатка. Пожељно је коришћење Интернета у циљу квалитетније израде пројектног задатка и припреме завршног испита.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 7

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 6

семинарски рад: 0

пројекат: 12

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 15

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

## **литература**

Булат Вуксан, Организација производње, Машински факултет, Београд, 1999.

Томислав Јовановић, Драган Д. Милановић, Весна Спасојевић, Савремена организација и управљање производњом, Машински факултет, Београд, 1996.

## Управљање системом одржавања

ID: 0414

носилац предмета: Бугарић С. Угљеша

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: индустријско инжењерство

### циљ

Сагледавање позиције и трошкова одржавања у оквиру животног циклуса техничких система. Упознавање са факторима који утичу на пројектовање организације одржавања. Практично одређивање и анализа поузданости техничких система. Упознавање са стандардним кваровима, методама праћења стања и мерном опремом. Овладавање методама за одређивање стратегија замена и оправки, трошкова одржавања и оптимизације залиха. Упознавање са могућностима оптимизације система одржавања и примене информационих система.

### исход

Савладавањем студијског програма овладава се неопходним знањима и вештинама моделима, оптимизационим процедурама, упознавање са мерном опремом, поставкама информационих система) за примену у организацији система одржавања сложених техничких система.

### садржај теоријске наставе

Значај, организациони фактори и структура система одржавања. Поузданост техничких система – поузданост елемента до првог отказа. Емпиријско одређивање поузданости елемената и поузданост сложених система. Процес обнављања и стратегије замена и оправки. Модели замене. Категоризација радова и планирање радова на одржавању. Стандардни кварови и методе праћења стања машина. Методологија за тражење слабих места. Трошкови одржавања. Резервни делови. Оптимизација залиха. Управљање залихама – детерминистички и стохастички модели. Одређивање показатеља рада система одржавања. Затворени систем опслуживања.

### садржај практичне наставе

Аудиторне вежбе (Позиција одржавања у организационој структури предузећа. Израчунавање поузданости до првог отказа. Поузданост сложених система - примери редне, паралелне, пасивне паралелне и делимичне паралелне везе између елемената. Стратегије и модели замене - примери модела са и без дисконтног фактора и са потпуним и делимичним отписом. Ремонтна сложеност. Слаба места. Управљање залихама -детерминистички и стохастички модели. Затворени систем теорије редова - модели са и без узајамне помоћи међу каналима за опслуживање.).

Семинарски рад (анализа снимљених података о отказима на стварном систему, одређивање интензитета отказа, одређивање расподеле времена рада до отказа - време безотказног рада применом хи - квадрат теста).

Лабораторијске вежбе (Упознавање са стандардном и специјализованом опремом за праћење стања система - SKF, као и могућностима имплементације модула одржавања у информациони систем предузећа - Siemens).

### услов похађања

Нема посебних потребних услова за похађање предмета

### **ресурси**

1. Бугарић, У.: Писани изводи са предавања, Машински факултет Београд, Београд, 2008-2011.
2. Бугарић, У., Петровић, Д.: Моделирање система опслуживања, Машински факултет Београд, Београд, 2011.
3. Бугарић, У.: Методологија анализе рада једнопозиционих машина, Задужбина Андрејевић, Београд, 2003.
4. Бугарић, У., Петровић, Д.: Софтвер за верификацију припадности узорка теоријској расподели променом  $\chi^2$  теста, Машински факултет Београд, Београд, 1992-2010.
5. Кларин, М., Ивановић, Г., Станојевић, П., Раичевић, Р.: Принципи теротехнолошких поступака, Машински факултет Београд, Београд, 1994.
6. Програмски пакет: QtsPlus 3.0 (Queuing theory software Plus).
7. Практична настава у индустријском окружењу (SKF, Siemens).
8. Преносни уређаји за мерење температуре и вибрација.
9. Персонални рачунари.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 10  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### литература

Baldin, A., Furlanetto, L., Roversi, A., Turco, F.: Приручник за одржавање индустријских постројења, Одржавање Машина и Опреме – ОМО, Београд, 1979.  
Ивковић, С.: Откази елемената рударских машина, Рударско-геолошки факултет Београд, Београд, 1997.  
Вукадиновић, С., Теодоровић, Д.: Елементи теорије поузданости и теорије обнављања техничких система (друго допуњено издање), Привредни преглед, Београд, 1979.  
Вујановић, Н.: Теорија поузданости техничких система (друго допуњено издање), Војноиздавачки и новински центар, Београд, 1990.  
Hillier, F. S., Lieberman, G. J.: Introduction to operations research (seventh edition), McGraw-Hill, New York, 2000.



## **математика**

Компјутерско моделирање и анимација  
Математика 1  
Математика 1  
Математика 2  
Математика 2  
Математика 3  
Математика 3  
Нумеричке методе  
Нумеричке методе  
Објектно оријентисано програмирање и JAVA  
Програмирање  
Програмирање  
Рачунарски алати  
Увод у вероватноћу и статистику

## Компјутерско моделирање и анимација

ID: 0591

носилац предмета: Цветковић С. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Циљ овог предмета је да пружи преглед теоријских основа компјутерског моделирању коришћењем 3D Studio MAX, да се прикажу неки од практичних аспеката компјутерског моделирања, као и да се обезбеди потребно знање за израду анимација из области машинства.

### исход

Слушаоци овог предмета ће стећи основно теоријско знање о компјутерском моделирању и анимацијама. Поред тога, студентима ће бити пружено и практично знање о компјутерском моделирању кроз 3D Studio MAX. Студенти ће израђивати презентације разних 3D модела. Стечено знање може бити примењено на било какву врсту компјутерског моделирања из области машинства, а може бити и коришћено и при изради анимација у области машинства.

### садржај теоријске наставе

Увод у компјутерско моделирање. Разлике визуелно оријентисаних програмских пакета (3DStudioMAX, Maya) у односу на технички оријентисане (AutoCAD, SolidWorks). Проблеми у коришћењу модела из AutoCAD-a у 3D Studio MAX-y. Упознавање 3D Studio MAX интерфејса. Рад са објектима. Подобјекти. Моделовање. Модификатори и стек модификатора. Spline, poly и patch моделовање. Материјала. Мапирање објеката. Текстуре. Избор камера и њихова употреба. Светлост и основне технике осветљавања сцене. Увод у анимације. Панел покрета. Кључеви. Анимирање објеката. Контролери и ограничења. Рендеровање. Реализација процеса рендеровања. Рендеровање сцене. Подешавање параметара рендера. Коришћење рендер прозора. Осенчавање. Rigging. Изградња и икоришћење Bones система.

### садржај практичне наставе

Елементи менија, тулбарова и основна подешавања. Упознавање viewport-a. Методе навигације. Подешавање viewport-a и начина приказа. Коришћење позадинских слика и анимација. Рад са пречицама. Важне постојеће пречице и креирање нових. Креирање и избор примитивних објеката. Подешавање параметарских објеката. Основно трансформисање објеката и рад са осовинама. Клонирање, низови, layeri, повезивање и груписање објеката. Коришћење modifiera. Рад са подобјектима. Упознавање најбитнијих алата за обраду објекта. Quad структура и subdivision. Box modeling кроз практичне примере и туторијале. Рад са параметрима стандардних материјала. Коришћење текстура и мапа. UVW Mapping. Unwrap UVW. Коришћење skin modifier-a. Вежбе моделовања, текстурирања и рендера на практичним примерима.

### услов похађања

Напредно знање рада на рачунару.

## **ресурси**

Литература: Kelly L. Murdock, 3ds Max Bible, Wiley Publishing, 2009,  
Barry G. Blundell: An Introduction to Computer Graphics and 3D Creative Enviroment,  
Springer - Verlag, 2008.  
Софтвер: 3D Studio Max

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 3

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

Kelly L. Murdock, 3ds Max Bible, Wiley Publishing, 2011.

Barry G. Blundell: An Introduction to Computer Graphics and 3D Creative Enviroment,  
Springer - Verlag, 2008

## Математика 1

ID: 0505

носилац предмета: Раденовић Н. Стојан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Циљ предмета Математика 1 је да се студенти упознају са основним појмовима следећих области: векторска алгебра, матрице и детерминанте, системи линеарних алгебарских једначина, аналитичка геометрија равни и правих, диференцијални рачун реалних функција једне реалне независно променљиве, крива као ходограф вектор функције.

### исход

Основни исход изучавања Математике 1 је подизање општег образовног нивоа, формирање радних навика и систематичности у раду као и изоштравање критичности. Савладавши програм предмета Математика 1 студент треба да се упозна и разуме градиво у мери довољној за примену при решавању конкретних проблема и за успешно праћење наставе стручно-техничких предмета током даљег школовања.

### садржај теоријске наставе

Векторска алгебра, матрице и детерминанте, системи линеарних алгебарских једначина, једначина равни и једначине праве, алгебарске криве другог реда у равни, алгебарске површи другог реда, појам функције, основне елементарне реалне функције једне реалне независно променљиве, гранична вредност и непрекидност реалне функције, диференцијални рачун реалних функција једне реалне независно променљиве, примена извода при испитивању функција, основне теореме о диференцијабилним функцијама: Ролова, Лагранжова, Кошијева, Лопиталово правило, Тејлорова теорема, крива као ходограф вектор-функције, природни триједар, кривина и торзија криве, круг кривине, еволута и еволвента равне криве.

### садржај практичне наставе

Векторска алгебра, матрице и детерминанте, системи линеарних алгебарских једначина, једначина равни и једначине праве, алгебарске криве другог реда у равни, алгебарске површи другог реда, појам функције, основне елементарне реалне функције једне реалне независно променљиве, гранична вредност и непрекидност реалне функције, диференцијални рачун реалних функција једне реалне независно променљиве, примена извода при испитивању функција, основне теореме о диференцијабилним функцијама: Ролова, Лагранжова, Кошијева, Лопиталово правило, Тејлорова теорема, крива као ходограф вектор-функције, природни триједар, кривина и торзија криве, круг кривине, еволута и еволвента равне криве.

### услов похађања

Услов похађања предмета је дефинисан курикулумом студијског програма.

## **ресурси**

Писани изводи са предавања из Математике 1: Лекција 1, Лекција 2, Лекција 3, Лекција 4, Лекција 5, Лекција 6, Лекција 7, лекција 8, Лекција 9.

Сва неопходна литература налази се на:  
<http://147.91.27.133> ili <ftp://147.91.27.133>

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 25  
разрада и примери (рекапитулација): 20

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 0

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 70  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**



## Математика 1

ID: 0669

носилац предмета: Додер Ј. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Циљ предмета Математика 1 је да се студенти упознају са основним појмовима следећих области: векторска алгебра, матрице и детерминанте, системи линеарних алгебарских једначина, аналитичка геометрија равни и правих, диференцијални рачун реалних функција једне реалне независно променљиве, крива као ходограф вектор функције.

### исход

Основни исход изучавања Математике 1 је подизање општег образовног нивоа, формирање радних навика и систематичности у раду као и изоштравање критичности. Савладавши програм предмета Математика 1 студент треба да се упозна и разуме градиво у мери довољној за примену при решавању конкретних проблема и за успешно праћење наставе стручно-техничких предмета током даљег школовања.

### садржај теоријске наставе

Векторска алгебра, матрице и детерминанте, системи линеарних алгебарских једначина, једначина равни и једначине праве, алгебарске криве другог реда у равни, алгебарске површи другог реда, појам функције, основне елементарне реалне функције једне реалне независно променљиве, гранична вредност и непрекидност реалне функције, диференцијални рачун реалних функција једне реалне независно променљиве, примена извода при испитивању функција, основне теореме о диференцијабилним функцијама: Ролова, Лагранжова, Кошијева, Лопиталово правило, Тејлорова теорема, крива као ходограф вектор-функције, природни триједар, кривина и торзија криве, круг кривине, еволута и еволвента равне криве.

### садржај практичне наставе

Векторска алгебра, матрице и детерминанте, системи линеарних алгебарских једначина, једначина равни и једначине праве, алгебарске криве другог реда у равни, алгебарске површи другог реда, појам функције, основне елементарне реалне функције једне реалне независно променљиве, гранична вредност и непрекидност реалне функције, диференцијални рачун реалних функција једне реалне независно променљиве, примена извода при испитивању функција, основне теореме о диференцијабилним функцијама: Ролова, Лагранжова, Кошијева, Лопиталово правило, Тејлорова теорема, крива као ходограф вектор-функције, природни триједар, кривина и торзија криве, круг кривине, еволута и еволвента равне криве.

### услов похађања

Услов похађања предмета је дефинисан курикулумом студијског програма.

## **ресурси**

Писани изводи са предавања из Математике 1: Лекција 1, Лекција 2, Лекција 3, Лекција 4, Лекција 5, Лекција 6, Лекција 7, лекција 8, Лекција 9.

Сва неопходна литература налази се на:  
<http://147.91.27.133> ili <ftp://147.91.27.133>

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20  
разрада и примери (рекапитулација): 12

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 31  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 2  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 6  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 4

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 70  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**



## Математика 2

ID: 0370

носилац предмета: Спалевић М. Миодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Циљ предмета Математика 2 је да се студенти упознају са основним појмовима следећих области: неодређени и одређени интеграл и њихове примене, диференцијални рачун реалних функција више реалних независно променљивих, диференцијалне једначине првог реда.

### исход

Основни исход изучавања Математике 2 је подизање општег образовног нивоа, формирање радних навика и систематичности у раду као и изоштравање критичности. Савладавши програм предмета Математика 2 студент треба да се упозна и разуме градиво у мери довољној за примену при решавању конкретних проблема и за успешно праћење наставе стручно-техничких предмета током даљег школовања.

### садржај теоријске наставе

Неодређени интеграл, дефиниција, методе интеграције, интеграција рационалних функција и неких ирационалних и трансцендентних, одређени интеграл, дефиниција, егзистенција, основна својства, основна теорема интегралног рачуна, методе интеграције код одређеног интеграла, несвојствени интеграл, квадратура равне фигуре, кубатура обртног тела, ректификација криве, компланација обртне површи, диференцијални рачун реалних функција више реалних независно променљивих, Тејлорова теорема, локални екстремуми функције двеју независно променљивих, површ као ходограф вектор-функције двеју независно променљивих, тангентна раван и нормала површи, диференцијалне једначине првог реда, метода раздвајања променљивих, хомогене диференцијалне једначине првог реда, линеарне и Бернулијеве диференцијалне једначине првог реда, диференцијалне једначине са тоталним диференцијалом, интеграциони множилац, ортогоналне и изогоналне трајекторије.

### садржај практичне наставе

Неодређени интеграл, дефиниција, методе интеграције, интеграција рационалних функција и неких ирационалних и трансцендентних, одређени интеграл, дефиниција, егзистенција, основна својства, основна теорема интегралног рачуна, методе интеграције код одређеног интеграла, несвојствени интеграл, квадратура равне фигуре, кубатура обртног тела, ректификација криве, компланација обртне површи, диференцијални рачун реалних функција више реалних независно променљивих, Тејлорова теорема, локални екстремуми функције двеју независно променљивих, површ као ходограф вектор-функције двеју независно променљивих, тангентна раван и нормала површи, диференцијалне једначине првог реда, метода раздвајања променљивих, хомогене диференцијалне једначине првог реда, линеарне и Бернулијеве диференцијалне једначине првог реда, диференцијалне једначине са тоталним диференцијалом, интеграциони множилац, ортогоналне и изогоналне

трајекторије.

### **услов похађања**

Услов похађања предмета је дефинисан курикулумом студијског програма.

### **ресурси**

Писани изводи са предавања из Математике 3: Лекција 1, Лекција 2, Лекција 3, Лекција 4, Лекција 5, Лекција 6, Лекција 7, лекција 8, Лекција 9.

Сва неопходна литература се налази на:  
<http://147.91.27.133> ili <ftp://147.91.27.133>

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20  
разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 6  
тест са оцењивањем: 4  
завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 70  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## литература

## Математика 2

ID: 0671

носилац предмета: Аранђеловић Д. Иван

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: математика

### циљ

Циљ предмета Математика 2 је да се студенти упознају са основним појмовима следећих области: неодређени и одређени интеграл и њихове примене, диференцијални рачун реалних функција више реалних независно променљивих, диференцијалне једначине првог реда.

### исход

Основни исход изучавања Математике 2 је подизање општег образовног нивоа, формирање радних навика и систематичности у раду као и изоштравање критичности. Савладавши програм предмета Математика 2 студент треба да се упозна и разуме градиво у мери довољној за примену при решавању конкретних проблема и за успешно праћење наставе стручно-техничких предмета током даљег школовања.

### садржај теоријске наставе

Неодређени интеграл, дефиниција, методе интеграције, интеграција рационалних функција и неких ирационалних и трансцендентних, одређени интеграл, дефиниција, егзистенција, основна својства, основна теорема интегралног рачуна, методе интеграције код одређеног интеграла, несвојствени интеграл, квадратура равне фигуре, кубатура обртног тела, ректификација криве, компланација обртне површи, диференцијални рачун реалних функција више реалних независно променљивих, Тејлорова теорема, локални екстремуми функције двеју независно променљивих, површ као ходограф вектор-функције двеју независно променљивих, тангентна раван и нормала површи, диференцијалне једначине првог реда, метода раздвајања променљивих, хомогене диференцијалне једначине првог реда, линеарне и Бернулијеве диференцијалне једначине првог реда, диференцијалне једначине са тоталним диференцијалом, интеграциони множилац, ортогоналне и изогоналне трајекторије.

### садржај практичне наставе

Неодређени интеграл, дефиниција, методе интеграције, интеграција рационалних функција и неких ирационалних и трансцендентних, одређени интеграл, дефиниција, егзистенција, основна својства, основна теорема интегралног рачуна, методе интеграције код одређеног интеграла, несвојствени интеграл, квадратура равне фигуре, кубатура обртног тела, ректификација криве, компланација обртне површи, диференцијални рачун реалних функција више реалних независно променљивих, Тејлорова теорема, локални екстремуми функције двеју независно променљивих, површ као ходограф вектор-функције двеју независно променљивих, тангентна раван и нормала површи, диференцијалне једначине првог реда, метода раздвајања променљивих, хомогене диференцијалне једначине првог реда, линеарне и Бернулијеве диференцијалне једначине првог реда, диференцијалне једначине са тоталним диференцијалом, интеграциони множилац, ортогоналне и изогоналне трајекторије.

### услов похађања

Услов похађања предмета је дефинисан курикулумом студијског програма.

### **ресурси**

Писани изводи са предавања из Математике 3: Лекција 1, Лекција 2, Лекција 3, Лекција 4, Лекција 5, Лекција 6, Лекција 7, лекција 8, Лекција 9.

Сва неопходна литература се налази на:

<http://147.91.27.133> ili <ftp://147.91.27.133>

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

- Д. Тошић, М. Албијанић, Д. Миленковић, Елементи диференцијалног и интегралног рачуна, Службени гласник, Београд 2012
- С. Нешић: Збирка задатака из математике 1, Машински факултет, Београд, 1995.
- З. Мамузић, Б. Ђерасимовић, В. Симоновић: Основи математичке анализе са елементима диференцијалне геометрије и рачунарства, Научна књига, Београд, 1991
- С. Нешић, Р. Радовановић: Збирка задатака из математике 2, Машински факултет, Београд, 1990.

## Математика 3

ID: 0017

носилац предмета: Раденовић Н. Стојан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Циљ предмета Математика 3 је да се студенти упознају са основним појмовима следећих области: линеарне диференцијалне једначине виших редова, линеарни системи диференцијалних једначина, криволинијски и вишеструки интеграл, скаларна и векторска поља.

### исход

Основни исход изучавања Математике 3 је подизање општег образовног нивоа, формирање радних навика и систематичности у раду као и изоштравање критичности. Савладавши програм предмета Математика 3 студент треба да се упозна и разуме градиво у мери довољној за примену при решавању конкретних проблема и за успешно праћење наставе стручно-техничких предмета током даљег школовања.

### садржај теоријске наставе

Линеарне диференцијалне једначине виших редова, линеарни системи диференцијалних једначина, криволинијски интеграл и њихове примене, двоструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих код двоструког интеграла, примена двоструког интеграла при кубатури тела и компланацији површи, Гринова интегрална теорема, троструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих, несвојствени двоструки и троструки интеграл, површински интеграл: дефиниција, својства и израчунавање, интегралне теореме Стокса и Гаус-Остроградског, независност криволинијског интеграла од облика путање интеграције, скаларна и векторска поља, градијент скаларног поља, векторске линије, дивергенција и ротор векторског поља, рад и проток векторског поља, класификација векторских поља.

### садржај практичне наставе

Линеарне диференцијалне једначине виших редова, линеарни системи диференцијалних једначина, криволинијски интеграл и њихове примене, двоструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих код двоструког интеграла, примена двоструког интеграла при кубатури тела и компланацији површи, Гринова интегрална теорема, троструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих, несвојствени двоструки и троструки интеграл, површински интеграл: дефиниција, својства и израчунавање, интегралне теореме Стокса и Гаус-Остроградског, независност криволинијског интеграла од облика путање интеграције, скаларна и векторска поља, градијент скаларног поља, векторске линије, дивергенција и ротор векторског поља, рад и проток векторског поља, класификација векторских поља.

### услов похађања

Услов похађања предмета је дефинисан курикулумом студијског програма.

### ресурси

Писани изводи са предавања из Математике 3: Лекција 1, Лекција 2, Лекција 3, Лекција 4, Лекција 5, Лекција 6, Лекција 7, лекција 8, Лекција 9.

Сва неопходна литература налази се на:  
<http://147.91.27.133> или <ftp://147.91.27.133>

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 25

развијање и примери (рекапитулација): 20

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 70

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**





## Математика 3

ID: 0672

носилац предмета: Спалевић М. Миодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Циљ предмета Математика 3 је да се студенти упознају са основним појмовима следећих области: линеарне диференцијалне једначине виших редова, линеарни системи диференцијалних једначина, криволинијски и вишеструки интеграли, скаларна и векторска поља.

### исход

Основни исход изучавања Математике 3 је подизање општег образовног нивоа, формирање радних навика и систематичности у раду као и изоштравање критичности. Савладавши програм предмета Математика 3 студент треба да се упозна и разуме градиво у мери довољној за примену при решавању конкретних проблема и за успешно праћење наставе стручно-техничких предмета током даљег школовања.

### садржај теоријске наставе

Линеарне диференцијалне једначине виших редова, линеарни системи диференцијалних једначина, криволинијски интеграли и њихове примене, двоструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих код двоструког интеграла, примена двоструког интеграла при кубатури тела и компланацији површи, Гринова интегрална теорема, троструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих, несвојствени двоструки и троструки интеграли, површински интеграл: дефиниција, својства и израчунавање, интегралне теореме Стокса и Гаус-Остроградског, независност криволинијског интеграла од облика путање интеграције, скаларна и векторска поља, градијент скаларног поља, векторске линије, дивергенција и ротор векторског поља, рад и проток векторског поља, класификација векторских поља.

### садржај практичне наставе

Линеарне диференцијалне једначине виших редова, линеарни системи диференцијалних једначина, криволинијски интеграли и њихове примене, двоструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих код двоструког интеграла, примена двоструког интеграла при кубатури тела и компланацији површи, Гринова интегрална теорема, троструки интеграл: дефиниција, својства, израчунавање, смена променљивих, несвојствени двоструки и троструки интеграли, површински интеграл: дефиниција, својства и израчунавање, интегралне теореме Стокса и Гаус-Остроградског, независност криволинијског интеграла од облика путање интеграције, скаларна и векторска поља, градијент скаларног поља, векторске линије, дивергенција и ротор векторског поља, рад и проток векторског поља, класификација векторских поља.

### услов похађања

Услов похађања предмета је дефинисан курикулумом студијског програма.

### ресурси

Писани изводи са предавања из Математике 3: Лекција 1, Лекција 2, Лекција 3, Лекција 4, Лекција 5, Лекција 6, Лекција 7, лекција 8, Лекција 9.

Сва неопходна литература налази се на:  
<http://147.91.27.133> или <ftp://147.91.27.133>

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 25

разрада и примери (рекапитулација): 20

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 70

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

## Нумеричке методе

ID: 0673

носилац предмета: Цветковић С. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: математика

### циљ

Упознавање студената са основним појмовима теорије редова и основним методама које се користе у нумеричким израчунавањима, као и упознавање студената са неким имплементацијама ових нумеричких метода у Матлабу.

### исход

Студенти стичу знање о нумеричким редовима, и њиховим применама у апроксимацијама. Предмет изучавања су репрезентације бројева у рачунару, проблеми израчунавања са приближним вредностима, нумерички методи за решавање линеарних и нелинеарних једначина, методи интерполације, методи нумеричког диференцирања и интеграције, као и методи за решавање обичних диференцијалних једначина. Сви презентовани методи су поткрепљени практичним примерима у Матлабу.

### садржај теоријске наставе

Редови. Нумерички редови. Појам конвергенције, дивергенције. Хармониски ред. Редови са позитивним члановима. D'alambertов и Cauchyев критеријум конвергенције. Алтернативни редови. Leibnitzов критеријум конвергенције. Апсолутно конвергентни редови. Семиконвергентни редови. Riemann-Diniјева теорема. Функционални редови. Униформна конвергенција. Weierstreissoва теорема. Особине униформно конвергентних редова. Потенцијални редови. Полупречник конвергенције. Развој функције у потенцијални ред. Taylorов и Maclaurinov ред. Тригонометријски редови. Апсолутна и релативна грешка. Репрезентација бројева у рачунару. Бројеви у покретном зарезу. Значајне и стабилне цифре. IEEE-754-2008. Класе single и double у Matlaby. Машинска тачност. Аритметичке операције са приближним вредностима. Израчунавање функција са приближним вредностима аргумената. Стабилност израчунавања. Слабо условљена израчунавања. Системи линеарних једначина. Gaussова елиминација. LU факторизација. Решавање линеарних система једначина у Matlaby. Итеративне методе. Gauss-Seidelова метода. Интерполација функција. Lagrangeова интерполација. Newtonова интерполација. Нумеричко диференцирање. Интерполација и нумеричко диференцирање у Matlaby. Нелинеарне једначине и системи једначина. Newtonова метода. Метод Newton-Kantorovichа. Решавање нелинеарних једначина у Matlaby. Нумеричка интеграција. Newton-Cotesове формуле. Оцена грешке. Нумеричка интеграција у Matlaby. Решавање обичних диференцијалних једначина. Cauchyев проблем. Eulerова метода. Експлицитни и имплицитни методи (Adams-Bashforth, Adams-Moulton). Методи Runge-Kutta. Решавање обичних диференцијалних једначина у Matlaby.

### садржај практичне наставе

Редови. Поредбени критеријум конвергенције. D'alambertов и Cauchyев критеријум конвергенције. Алтернативни редови. Leibnitzов критеријум конвергенције. Апсолутно конвергентни редови. Семиконвергентни редови. Функционални редови. Униформна конвергенција. Weierstreissoва теорема. Особине униформно конвергентних редова. Потенцијални редови. Полупречник конвергенције. Развој функције у потенцијални ред.

Тригонометријски редови.

Апсолутна и релативна грешка грешка. Репрезентација бројева у рачунару. Бројеви у покретном зарезу. Значајне и стабилне цифре. IEEE-754-2008 и функција num2hex. Класе single и double у Matlaby. Машинска тачност и функција eps. Губитак значајних цифара приликом израчунавања Израчунавање функција са приближним вредностима аргумената. Стабилност израчунавања. Слабо условљени системи. Системи линеарних једначина. Имплементација Gaussове елиминације и LU факторизације. Функција linsolve. Инверзија матрица и оператори \ и /. Избор главног елемента. Итеративне методе. Имплементација Gauss-Seidelове методе. Интерполација. Имплементација разних метода интерполације у Matlaby и функција interp1. Нумеричко диференцирање. Имплементација нумеричког диференцирања у Matlaby и функција diff. Нелинеарне једначине и системи једначина. Имплементација Newtonове метода. Имплементација методе Newton-Kantorovichа. Нумеричка интеграција и функција integral. Трапезна формула и функција trapz. Решавање обичних диференцијалних једначина. Имплементација Euleroва метода. Методи Runge-Kutta и функција ode45.

### **услов похађања**

Нема услова.

### **ресурси**

Литература: М. Спалевић. М.С. Пранић, Нумеричке Методе, Сквер, Крагујевац, 2007.  
Г.В. Миловановић, М. Ковачевић, М. Спалевић, Нумеричка Математика - Збирка решених проблема, Универзитет у Нишу, 2003.  
Софтвер Matlab

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

**литература**

М. Спалевић. М.С. Пранић, Нумеричке Методе, Сквер, Крагујевац, 2007.

Г.В. Миловановић, М. Ковачевић, М. Спалевић, Нумеричка Математика - Збирка решених проблема, Универзитет у Нишу. 2003.

## Нумеричке методе

ID: 0018

носилац предмета: Аранђеловић Д. Иван

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: математика

### циљ

Упознавање студената са основним појмовима теорије нумеричких и функционалних редова и њиховом применом у апроксимацији функција. Упознавање са уроцима настанака рачунских грешака и могућностима за њихово отклањање. Упознавање са класичним нумеричким поступцима за приближно одређивање вредности функције (интерполација, екстраполација и апроксимација), решавање једначина и система једначина (Њутнов метод), као и за приближно диференцирање и интеграцију.

### исход

Оспособљавање студената за самостално решавање различитих прорачунских проблема применом поступака нумеричке математике. Увођење напредних техника решавања прорачунских проблема, применом модерних софтверских пакета.

### садржај теоријске наставе

Редови. Критеријуми конвергенције. Сумирање редова. Низ функција. Униформна конвергенција. Функционални редови. Униформна конвергенција. Непрекидност суме, диференцирање и интеграција члан по члан. Степени редови. Коши Адамарова теорема. Тејлоров и Маклоренов ред. Лајбницов критеријум конвергенције и процена грешке. Грешке израчунавања и њихово избегавање. Ограничења рачунарске технике. Управљање грешком нумеричких поступака. Интерполациони полиноми. Екстраполација. Приближно диференцирање. Приближна интеграција. Њутн – Котсове формуле. Нумерички поступци линеарне алгебре. Смањење нумеричке грешке Гаусовог поступка. Итеративни поступци (Јакобијев и Гаус - Зајделов). Приближно решавање диференцијалних једначина. Методи Рунге Кута. Метод најмањих квадрата. Линеарна, полиномијална, нелинеарна и вишеструка линеарна регресија. Примена MATLAB-а. Сложенији нумерички поступци у MATLAB-у. Коришћење скрипти и функција. Регресиона анализа у MATLAB-у са графичким приказима.

### садржај практичне наставе

Редови. Критеријуми конвергенције. Сумирање редова. Низ функција. Униформна конвергенција. Функционални редови. Униформна конвергенција. Непрекидност суме, диференцирање и интеграција члан по члан. Степени редови. Коши Адамарова теорема. Тејлоров и Маклоренов ред. Лајбницов критеријум конвергенције и процена грешке. Грешке израчунавања и њихово избегавање. Ограничења рачунарске технике. Управљање грешком нумеричких поступака. Интерполациони полиноми. Екстраполација. Приближно диференцирање. Приближна интеграција. Њутн – Котсове формуле. Нумерички поступци линеарне алгебре. Смањење нумеричке грешке Гаусовог поступка. Итеративни поступци (Јакобијев и Гаус - Зајделов). Приближно решавање диференцијалних једначина. Методи Рунге Кута. Метод најмањих квадрата. Линеарна, полиномијална, нелинеарна и вишеструка линеарна регресија. Примена MATLAB-а. Сложенији нумерички поступци у MATLAB-у. Коришћење скрипти и функција. Регресиона анализа у MATLAB-у са графичким приказима.

### **услов похађања**

нема услова

### **ресурси**

1. М. Спалевић, М. Пранић, Нумеричке методе, Уџбеник, 202 стране, Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2007.
2. Г. В. Миловановић, М. А. Ковачевић, М. М. Спалевић, Нумеричка математика, Збирка решених проблема, 368 страна, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Ниш, 2003.
3. В.Симоновић, Нумеричке методе, Машински факултет, Београд 2008.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30



услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

### **литература**

- Г. В. Миловановић, Нумеричка анализа, I део, Научна књига, Београд, 1991.  
Г. В. Миловановић, Нумеричка анализа, II део, Научна књига, Београд, 1991.  
Г. В. Миловановић, Нумеричка анализа, III део, Научна књига, Београд, 1991.  
Walter Gautschi, Numerical analysis: an introduction, Birkhäuser, Boston, 1997.

## Објектно оријентисано програмирање и JAVA

ID: 0674

носилац предмета: Цветковић С. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Циљ овог предмета је да пружи преглед теоријских основа објектно оријентисаном пројектовању. Коришћењем програмског језика Јава теоријски концепти добијају практичну имплементацију, што омогућава савладавање теоријских и практичних аспеката објектно оријентисаног програмирања.

### исход

Слушаоци овог предмета ће стећи основно теоријско знање о објектно оријентисаном пројектовању. Поред тога, студентима ће бити пружено и практично знање о објектно оријентисаном програмирању кроз Јаву. Студенти ће израђивати пројекте у NetBeans-у и користити Јава СЕ софтверски пакет. Сечено знање може бити примењено на било какву врсту симулација из области машинства, а може бити и коришћено и при објектно оријентисаном пројектовању у области машинства. Такође, Јава је данас језик који интерагује са великим бројем софтверских пакета, поменимо Matlab као најзначајнији, тако да познавање Јаве може значајно повећати флексибилност при њиховој употреби.

### садржај теоријске наставе

Однос структуралног/процедуралног програмирања према објектно оријентисаном програмирању. Објекти и класе. Атрибути и методи. Клијент и сервер модел. Креирање објеката. Приступање објектима и преношење порука. Основи програмског језика Јава. Изрази, наредбе и контрола тока програма. Блокови и локалне декларације. Низови. Имплементација. Класификација. Хијерхија класа. Специјализација и генерализација. Суперкласе и подкласе. Дијаграм хијерхије класа. Основе UML-а. Организација хијерхије класа. Поновна употреба кода. Наслеђивање атрибута. Вишеструко наслеђивање. Interface. Полиморфизам. Статички атрибути и методи. Употреба изузетака. Терминологија изузетака. Улаз и излаз у Јави. Јава АПИ. Употреба документације. Основе улазно излазних операција у Јави. Генеричке класе. Основе Swinga. Умрежавање.

### садржај практичне наставе

Класификација, генерализација и специјализација. Упознавање са UML-ом. Употреба UML-а при креирању хијерхије класа. Примери креирања дијаграма класа. Упознавање са NetBeans-ом. Имплементација дијаграма класа у програмском језику Јава. Превођење и извршење програма. Отклањање грешака у програму. Употреба пакета java.io, java.math, java.util. Програмирање водјено догађајима. Пакет javax.swing. Креирање сокета и мрежна комуникација.

### услов похађања

Напредно знање рада на рачунару и познавање бар једног програмског језика.

### ресурси

Литература: Danny Poo, Derek Kiong, Swarnalatha Ashok, Object-Oriented Programming and Java, Second edition, Springer-Verlag London Limited 2008 .

K. Barclay, J. Savage, Object Oriented Design with UML and Java, Elsevier, 2004.

Софтвер: NetBeans, Java SDK

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 3

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Danny Poo, Derek Kiong, Swarnalatha Ashok, Object-Oriented Programming and Java, Second edition, Springer-Verlag London Limited 2008

K. Barclay, J. Savage, Object Oriented Design with UML and Java, Elsevier, 2004.

## Програмирање

ID: 0670

носилац предмета: Радојевић Љ. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени

катедра: математика

### циљ

Основни циљ предмета је упознавање слушалаца са употребом програмског језика C у процесу решавања низа техничких проблема. Посебно ће бити истакнута карактеристична употреба C у машинству, коју одликује анализа података прикупљених у реалном времену.

Слушаоци морају бити:

- упознати са основним типовима података и структурама података;
- препознати основну употребу програмског језика C;
- користити основне наредбе C-а, и уз помоћ њих решавати једноставне инжењерске проблеме;
- упознати са коришћењем C за анализу података карактеристичних за машинство;
- познаваоци основних техника програмирања, које не карактеришу само C.

### исход

После успешног одслушаног курса који је предвиђен овим предметом студент може:

- да препозна могуће коришћење програмског језика C у решавању неких проблема машинских инжењера.
- да добије основна знања о принципима програмирања у језику C;
- да употребљава датотеке.

### садржај теоријске наставе

Типови и величине података. Константе.

Оператори. Приоритет и редослед израчунавања.

Искази и блокови.

Наредбе гранања програма.

Петље.

Наредбе безусловног скока.

Основни појмови о функцијама. Спољашње промењиве. Правила опсега.

Коришћење фајлова.

### садржај практичне наставе

Састоји се из аудиторних и лабораторијских вежби које прате садржај предмета.

Основни примери програмског језика C.

### услов похађања

Средњошколска математика и програмирање.

### ресурси

Неопходан софтвер за овај предмет је под GNU лиценцом - бесплатан је.

Уколико користите LINUX тада вам је C/C++ одмах доступан.

Уколико користите други оперативни систем C/C++ можете преузети са одговарајуће WEB

локације (види URL) или на самом URL-у.

За покретање неопходног софтвера довољно је поседовати најједноставнији РС рачунар.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 3

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 5

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 3

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

### **литература**

Programski jezik C, Dennis M. Ritchie, Brian W. Kernighan, ISBN 0-13-110362-8

## Програмирање

ID: 0014

носилац предмета: Аранђеловић Д. Иван

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: математика

### циљ

Полазећи од развоја и карактеристика виших програмских језика, у оквиру овог предмета проучава се процес развоја софтвера и методе програмирања у програмском језику FORTRAN. Поред тога студенти се упознају са основним поступцима Нумеричке математике као и са могућностима за њихову примену.

### исход

1. Упознавање карактеристика и специфичности програмских језика високог нивоа.
2. Овладавање теоретским основама програмских језика високог нивоа.
3. Овладавање методама програмирања у програмском језику FORTRAN.
4. Упознавање са основним поступцима нумеричке математике и њиховим применама.

### садржај теоријске наставе

Рачунари - Hardware (организација, основна и спољна меморија, CPU, улазне и излазне јединице). Основне операције математичке логике. Математички модели. Алгоритми. Software. (Системски и апликациони software, оперативни системи, програмски језици). Програмски језик FORTRAN. Лексичка и синтаксна структура језика. Типови података и променљиве. Наредбе улаза и излаза. Аритметичке и логичке наредбе. Наредбе за контролу тока програма. Наредбе за циклична израчунавања. Низови и матрице. Структурирани типови података. Потпрограми. Форматирани улаз и излаз. Датотеке. Технике програмирање (листе, стекови, рекурзије, сортирање и претраживање). Нумерички поступци - интерполација и апроксимација. Алгоритми за приближно решавање једначина. Примери примене програмирања у машинству.

### садржај практичне наставе

Рачунари - Hardware (организација, основна и спољна меморија, CPU, улазне и излазне јединице). Основне операције математичке логике. Математички модели. Алгоритми. Software. (Системски и апликациони software, оперативни системи, програмски језици). Програмски језик FORTRAN. Лексичка и синтаксна структура језика. Типови података и променљиве. Наредбе улаза и излаза. Аритметичке и логичке наредбе. Наредбе за контролу тока програма. Наредбе за циклична израчунавања. Низови и матрице. Структурирани типови података. Потпрограми. Форматирани улаз и излаз. Датотеке. Технике програмирање (листе, стекови, рекурзије, сортирање и претраживање). Нумерички поступци - интерполација и апроксимација. Алгоритми за приближно решавање једначина. Примери примене програмирања у машинству.

### услов похађања

нема услова

## **ресурси**

И. Аранђеловић, Ч. Митровић, С. Минић, Г. Лазовић, Програмски језик FORTRAN  
Машински факултет, Београд 2009.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 6

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 4

лабораторијске вежбе: 14

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 40

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

## **литература**

И. Аранђеловић, Г. Лазовић, В. Шешум, А. Јандрлић, Д. Голубовић, Увод у FORTRAN  
(треће издање), ВЕДЕС, Београд 2006.

М. Милачић, Р. Радовановић,... Програмирање - FORTRAN 77, Машински факултет,  
Београд 1996.

Н. Парезановић, Д. Колар, FORTRAN 77, Научна књига, Београд 1992.

Н. Парезановић, FORTRAN 90, Наука, Београд 1993.

## Рачунарски алати

ID: 0016

носилац предмета: Аранђеловић Д. Иван

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: математика

### циљ

У оквиру овог предмета проучава се процес решавања математичких проблема у програмском пакету MATLAB. Поред тога студенти ће бити упознати са ограничењима рачунарске технике и управљањем грешком нумеричких поступака.

### исход

1. Упознати карактеристике и специфичности програмских пакета MATLAB.
2. Овладавање теоретским основама рачунарских алата високог нивоа.
3. Овладавање методама програмирања у програмском пакету MATLAB.
4. Упознавање са ограничењима рачунарске технике.

### садржај теоријске наставе

Ограничењима рачунарске технике и управљање грешком нумеричких поступака. Увод у MATLAB. Типови података. Решавање нелинеарних једначинина. Решавање система нелинеарних једначина. Диференцирање. Интеграција. Решавање диференцијалних једначинина. Низови. Матрице. Поступци линеарне алгебре. 2 D Графика у MATLAB у. 3 D Графика у MATLAB у. Програмирање у MATLABу -скрипте. Програмирање у MATLABу-функције. Решавање система диференцијалних једначинина. Примери примене MATLABа у техници.

### садржај практичне наставе

Ограничењима рачунарске технике и управљање грешком нумеричких поступака. Увод у MATLAB. Типови података. Решавање нелинеарних једначинина. Решавање система нелинеарних једначина. Диференцирање. Интеграција. Решавање диференцијалних једначинина. Низови. Матрице. Поступци линеарне алгебре. 2 D Графика у MATLAB у. 3 D Графика у MATLAB у. Програмирање у MATLABу -скрипте. Програмирање у MATLABу-функције. Решавање система диференцијалних једначинина. Примери примене MATLABа у техници.

### услов похађања

нема услова

### ресурси

С.Радоевић, А. Цветковић, И. Аранђеловић, Г. Лазовић, А. Јандрлић, Д. Јандрлић, MATLAB - решени примери - електронска скрипта

### фонд часова

укупан фонд часова: 45

### активна настава (теоријска)



ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 6

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 18

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 7

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 2

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 50

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

**литература**

В.Симоновић, Нумеричке методе, Машински факултет, Београд 2008.

Amos Gilat, Uvod u MATLAB 7 sa primerima, Mikro knjiga Beograd 2005.

## Увод у вероватноћу и статистику

ID: 0543

носилац предмета: Аранђеловић Д. Иван

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: математика

### циљ

Упознавање са поступцима теорије вероватноће, теорије поузданости, математичке статистике и њиховим најважнијим применама у техници. Упознавање са поступцима регресионе анализе и стохастичког моделирања.

### исход

Оспособљавње студената за примену теорије вероватноће, теорије поузданости и математичке статистике у решавању техничких проблема, као и развијање способности за самостално моделирање недерминистичких система.

### садржај теоријске наставе

Основни појмови теорије вероватноће. Случајни догађаји. Условна вероватноћа догађаја. Формула тоталне вероватноће. Бајесова формула. Бернулијева формула и њене апроксимације. Случајне променљиве. Централна гранична теорема. Регресија. Задатак математичке статистике. Опште о тачкастим оценама параметара расподеле. Оцене очекиване вредности и дисперзије случајне променљиве. Методе за добијање тачкастих оцена параметара расподеле. Интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза. Метод најмањих квадрата. Поузданост техничких система. Тестирање непараметарских хипотеза.

### садржај практичне наставе

Основни појмови теорије вероватноће. Случајни догађаји. Условна вероватноћа догађаја. Формула тоталне вероватноће. Бајесова формула. Бернулијева формула и њене апроксимације. Случајне променљиве. Централна гранична теорема. Регресија. Задатак математичке статистике. Опште о тачкастим оценама параметара расподеле. Оцене очекиване вредности и дисперзије случајне променљиве. Методе за добијање тачкастих оцена параметара расподеле. Интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза. Метод најмањих квадрата. Поузданост техничких система. Тестирање непараметарских хипотеза.

### услов похађања

нема услова

### ресурси

И. Аранђеловић, З. Митовић, В. Стојановић, Вероватноћа и статистика, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 2011.

И. Аранђеловић, Теорија случајних догађаја, (друго издање) Вездес, Београд 2005.

С. Радојевић, З. Вељковић, Квантитативне методе, електронско издање, Београд 2003.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

## **литература**

В. Симоновић: Увод у теорију вероватноће и математичку статистику, Научна књига, Београд, 1995.

З. А. Ивковић: Теорија вероватноћа са математичком статистиком, Грађевинска књига, Београд, 1980.

С. Вукадиновић: Елементи теорије вероватноће и статистике, Београд, 1986.

Б. Видаковић, Д. Бањевић, Вероватноћа и статистика, збирка задатка, Београд 1989.

М. Ненадовић, Математичка обрада података добијених мерењем, Београд 1988.

## **машинство и информационе технологије**

WEB пројектовање у машинству

Инжењерске комуникације

Информациона интеграција пословних функција

Информациона интеграција пословних функција

Основе WEB пројектовања

Пројектовање база података

Софтверско инжењерство

Стручна пракса Б - МИТ

## WEB пројектовање у машинству

ID: 0070

носилац предмета: Митровић Б. Часлав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација пројекта

катедра: машинство и информационе технологије

### циљ

- Схватање важности Web презентација у машинству,
- Стварање, упознавање и употреба Web пројеката.
- Одређивање функционалности сопственог Web пројеката.
- Припрема сопственог Web пројеката.
- Упознавање и припрема неопходне документације за реализацију Web пројеката у машинству

### исход

Студент може:

- да припреми, направи и прикаже сопствено умеће,
- да одреди функционалност свих спецификација на Web-у,
- да припреми, изведе и руководи изградом Web презентације,
- да утврди технологију изграђивања Web презентација,
- да препозна захтеве локалне машинске индустрије за Web презентацијама,
- направи неопходну документацију Web пројекта,
- да реализује и наплати Web пројекат.

### садржај теоријске наставе

РАЗВОЈ Web ПРЕЗЕНТАЦИЈА (цена; визија; технологије; дизајн; ценовник; постављање, одржавање и промоција Web презентације)

ЕВОЛУЦИЈА ПОРТАЛА (прилагођавање и управљање информацијама у реалном времену; протоколи Web сервиса; дистрибуиране апликације; (не)компатибилност старијих протокола)

ДОМЕНИ (територијални и генерички домени; назив и избор; поддомени)

ДИЗАЈН Web-а (тема, технологија и изглед Web презентације; шаблони; навигација; Home Page; садржај и читљивост стране; редизајн Web-а)

ПРОЈЕКТОВАЊЕ Web ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ (Web конкуренција; тестирање и провера Web-а)

КРЕИРАЊЕ И ПРОГРАМИРАЊЕ Web-а – А (HTML; XML; XHTML; XSLT; CSS; HTAs)

КРЕИРАЊЕ И ПРОГРАМИРАЊЕ Web-а – В (Java Script; Java)

КРЕИРАЊЕ И ПРОГРАМИРАЊЕ Web-а – С (SQL; Server Side Scripting; Web servisi)

Web ЕЛЕМЕНТИ (алати и читачи; Free Hosting; HTTP компресија; серверско и клијентско подешавање; HTTP поруке и упозорења)

ПРОЈЕКТОВАЊЕ Web УСЛУГА (животни циклус Web-а; стратегија; развој; анализа; технологија и алати)

### садржај практичне наставе

Претрага за постојећим шаблонима израде Web презентација, карактеристичних за машинство. Јоомла. Технологија израде Web презентације, формирање изгледа Web презентације. Анализа шаблоном дефинисаних правила о навигацији, саме навигације, правила за креирање једне Web стране и правилног приступа формирању уводне стране – Home Page. Проблеми са читљивошћу и освежавањем садржаја Web презентација.

Поређење квалитета више доступних Web читача. Нека ограничења и предности Free Hostinga. Анализа и решавање једноставних комуникационих проблема. Одговарање на HTTP поруке и упозорења. Процена животног циклуса Web презентације и креирање стратегије максималног продужења животног циклуса Web презентације. Упознавање са алатима за дизајнирање и развој Web презентација – апликација са кратким животним веком. Процена исплатљивости Web презентације са кратким животним веком. Пројектовање, примена и коришћење физичке реализације одабраног примера Web презентација.

### **услов похађања**

Пожељно: Основе Web пројектовања и инжењерске комуникације као и предмете дефинисане курикулумом студијског програма/модула'

### **ресурси**

За успешно савладавање предмета, неопходно је коришћење уџбеника, упутства за израду пројекта, handout-а, Internet ресурса. ИТ опрема (одговарајући хардвер и софтвер) ИКТ, расположиво у лабораторији 457).

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 21

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 7

пројекат: 3

консултације: 0

дискусија/радионица: 3

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 20

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

## Инжењерске комуникације

ID: 0384

носилац предмета: Бенгин Ч. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација пројекта

катедра: машинство и информационе технологије

### циљ

- Схватање важности и стицање основа вештине у припреми и извођењу комуникација са различитим комитентима (руководством, стручним службама, колегама и клијентима).
- Увод у стварање, упознавање и употребе инжењерске документација. Рачунарска обрада документације.
- Препознавање основних функционалних целина у предузећима, и упознавање међусобне комуникације тих целина.
- Упознавање са основним документима која карактеришу пословање предузећа. Припрема за рачунарску обраду тих докумената.

### исход

Стечено знање омогућава:

- да слушацац припреми, направи и прикаже сопствено умеће.
- да слушацац припреми, направи и прикаже извештај о обављеном послу.
- да слушацац припреми, изведе и руководи са презентацијом, дискусијом.
- да слушацац препозна основне функционалне целине у предузећу, и уочи међусобну зависност.
- да слушацац препозна основну документацију у предузећу, и
- да слушацац припреми основну документацију за рачунарску обраду.

### садржај теоријске наставе

Комуникација (орална и писмена; параметри; примена рачунара у комуникацији).

Организовање комуникације (структура и садржај; дефинисање, вредновање и управљање информацијама; организовање идеја и чињеница).

О говору (глас и говор тела; публика и управљање питањима; скуп и управљањем дискусијом).

Инжењерска документација (уговори, понуде, CV, рачуни, фактуре, технолошка документација, извештаји).

Предузеће као генератор информација (организационе целине малих и средњих предузећа; залихе; нормативи; књиговодство).

О неким документима (залихе; складишна листа; картица материјала).

О шифарским системима (дефинисање и примена; бар код; паралелни шифарски систем; примена у залихама).

ВОМ (модуларна, хијерархијска, двонивовска, генеричка саставница; добијање саставнице).

Архивирање, слање, заштита документације (број копија, место чувања; слање докумената; криптовање).

О презентацији (прикупљање, обрада, одабир информација; организација и планирање презентације).



### **садржај практичне наставе**

Практичне вежбе се састоје у упознавању стварања техничке документације и докумената за комуникацију. Користи се такође одговарајући софтвер. Израда два пројекта CV и презентације о неком проблему са информационих технологија су суштина практичне наставе.

### **услов похађања**

### **ресурси**

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 16

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 10

консултације: 0

дискусија/радионица: 3

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 15

пројекат: 20

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**



## Информациона интеграција пословних функција

ID: 0076

носилац предмета: Спасић А. Жарко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: машинство и информационе технологије

### циљ

Пројектовање и управљање у пословном дигиталном предузећу/фабрици. Информациона и функционална интеграција предузећа. Интеграција инжењерских, производних и пословних активности и функција. Пословне перформансе интегрисаног предузећа. Коришћење комерцијалних софтвера. Примена нових ИК технологија. Даље студије или запошљавање.

### исход

Разуме функционисање интегрисаног предузећа/фабрике. Примењује нове ИК технологије. Критички посматра производно-пословне системе и процесе. Пројектује и модификује процесе и системе. Усваја методе управљања системима, процесима и активностима. Развија особине креативног инжењера. Ради у пројектном тиму. Води пословне разговоре.

### садржај теоријске наставе

Модел информационе интеграције предузећа. Модел функционалне интеграције предузећа. Модел CIMOSA референтне архитектуре. Дефиниције пословног система и процеса пословања. Динамика и комплексност пословних система. Теорија за пројектовање интегрисаног дигиталног предузећа. Функционални ентитети и размена информација. Активности предузећа, функционалне операције и пословни догађаји. Менаџмент ланцем снабдевања. Планирање, (ре)терминирање и извршење послова. Информациони ток пословања алатима и материјалом. Оптимални проток послова. Одржавање са дијагностиком. Поузданост и праћење производа кроз животни циклус. Интегрисани систем обезбеђивања квалитета. Алокација расположивих ресурса. Мулти-критеријумско доношење одлука. Интегрисани нивои менаџмента. Виртуелно предузеће.

### садржај практичне наставе

Функционална анализа и синтеза система и процеса. Моделирање интегрисаног предузећа и опис пословања. Пословно-образовно окружење. Интегрисана база података/знања и стандардни интерфејси. Документација и електронска размена информација. ИК инфраструктура предузећа. Развој и животни циклус пословног система. Инжењерство и реинжењеринг система и процеса пословања. Управљање трошковима. Пословне перформансе интелигентног пословања дигиталног предузећа. Пословни профил и маркетинг предузећа/индустрије. Бизнис план и развој компетитивног предузећа. Софтвер за управљање интегрисаним предузећем.

### услов похађања

Дефинисано је курикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

Спасић, Ж., Интегрисани систем квалитета дигиталног универзитета, МФ, 2007.  
Спасић, Ж., Информациона интеграција пословних функција, Уџбеник, МФ, 2009.  
Спасић, Ж. ет ал., Машински факултет Универзитета у Београду – Мисија на путу ка европским интеграцијама, МФ, 2003.  
Машински факултет: Алумни Фонд Машинског факултета – αМЕβ, Уредници Ж. Спасић ет ал., Први Алумни конгрес, 2005.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 4

семинарски рад: 6

пројекат: 10

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 1

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 10

пројекат: 10

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

#### **литература**

## Информациона интеграција пословних функција

ID: 0614

носилац предмета: Митровић Б. Часлав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: машинство и информационе технологије

### циљ

- Пројектовање и управљање интегрисаног пословног дигиталног предузећа /фабрике, у складу са пословним перформансама интегрисаног предузећа,
- Стицање знања, вештина и компетенције о информационој и функционалној интеграцији предузећа,
- Интеграција инжењерских, производних и пословних активности,
- Учење о пословним перформансама интегрисаног предузећа,
- Стручно оспособљавање за коришћење комерцијалног софтвера за управљање производњом,
- Примена нових информационо-комуникационих технологија.

### исход

Стечено знање омогућава да студент:

- Разуме функционисање интегрисаног пословног предузећа / фабрике,
- Примењује нове информационо-комуникационе технологије,
- Критички посматра производно пословне системе и процесе,
- Пројектује компјутеризоване активности, процесе и системе,
- Усваја нове методе учења и пројектовања,
- Развија когнитивне особине креативног инжењера информатике,
- Учествује у пројектним тимовима студената и експерата,
- Способан је да води пословне разговоре са пословним партнерима.

### садржај теоријске наставе

Лекција 1.

- Модел информационе и функционалне интеграције предузећа.
- Модел ESPRIT CIMOSA референтне отворене архитектуре информационо-комуникационих система.

Лекција 2.

- Кибернетска дефиниција пословног система.
- Кибернетска дефиниција процеса пословања и домена пословања.

Лекција 3.

- Теорија за пројектовање интегрисаног дигиталног предузећа/фабрике.
- CIMOSA функционални ентитети и трансфер информација по нивоима пословања.

Лекција 4.

- Моделирање за интеграцију предузећа и дигитални опис пословања.
- Моделирање образовно-пословног окружења интегрисаног предузећа.

Лекција 5.

- Инжењерска база података / знања и стандардни интерфејси.
- Пројектовање техничких система, производа и технологија.

- Документација и електронска размена информација.

#### Лекција 6.

- Менаџмент ланцем снабдевања са информационом интеграцијом пословних партнера.
- Оптимални проток послова кроз секторе и погоне.
- Управљање током и складиштењем материјала.

#### Лекција 7.

- Информациони ток и интегрисано пословање алатима.
- Флексибилне технолошке ћелије, системи и производни погони.
- Интегрисано одржавање и дијагностика.

#### Лекција 8.

- Интегрисани систем обезбеђивања квалитета.
- Алокација расположивих ресурса.
- Мулти-критеријумско доношење одлука.
- Процедуре квалитета.
- Стандарди квалитета.

#### Лекција 9.

- Технологија иновација у пословању.
- Инжењерство и реинжењеринг система и процеса пословања.
- Управљање трошковима.
- Информационо-комуникациона инфраструктура интегрисаног предузећа.

#### Лекција 10.

- Развој и животни циклус пословног система.
- Пословне перформансе интелигентног пословања дигиталног предузећа.
- Пословни профил и маркетинг предузећа/индустрије.
- Анализа резултата (исхода) учења предмета.
- Припрема и упутства за испит.

### **садржај практичне наставе**

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби које прате садржај предмета.

- Информациона интеграција производно-пословног предузећа.
- Системи за управљање компјутеризованим активностима интегрисаног предузећа.
- Бизнис профил производног предузећа.
- Информациона и функционална интеграција пословног предузећа.
- Студенти обављају професионални тренинг у некој од индустрија Србије или на стручној екскурзији у иностранству.

### **услов похађања**

- без условљавања претходно положеним испитима.

### **ресурси**

- Слушаоцима је доступан лиценциран software у поседу факултета.
- Слушаоцима је доступан freeware software.
- Поседовање најједноставније РС конфигурације.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 2

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 6

семинарски рад: 8

пројекат: 10

консултације: 4

дискусија/радионица: 2

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 1

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 10

пројекат: 15

завршни испит: 35

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

Спасић, Ж., Информациона интеграција пословних функција, Уџбеник, Машински факултет, Београд

Спасић, Ж., Интегрисани систем квалитета дигиталног универзитета, Монографија, Машински факултет, Београд, 2007.

Спасић, Ж., Недељковић, М., Бошњак, С., Обрадовић, А., Машински факултет Универзитета у Београду – Мисија на путу ка европским интеграцијама, Монографија, Машински факултет, Београд, 2003

Машински факултет Београд: Алумни Фонд Машинског факултета – αМЕβ, Уредници Ж. Спасић и М. Недељковић, Б. Росић, Ч. Митровић, Саопштења Другог Алумни конгреса, Београд, 2007.

## Основе WEB пројектовања

ID: 0432

носилац предмета: Митровић Б. Часлав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација пројекта

катедра: машинство и информационе технологије

### циљ

- Да полазник упозна значај и корист WEB-а и WEB-програмирања.
- Да полазник прихвати неке од методологија припреме података за WEB.
- Да направи основне WEB апликације за прихватање и приказивање података.
- Стварање, упознавање и употреба Web презентације
- Одређивање функционалности сопствене Web презентације

### исход

Студент може:

- да припреми, направи и прикаже сопствено умеће,
- да одреди функционалност презентација на Web-у,
- да припреми и реализује WEB апликацију,
- да припреми и реализује једноставну WEB презентацију,
- да у тимском раду припреми и реализује било коју Web презентацију.

### садржај теоријске наставе

АРХИТЕКТУРА Web-а (Internet–Web; специфичност Web апликација, основе HTTP протокола, WAP протокол), ЈЕЗИК HTML, ЈЕЗИК XML

ОСНОВЕ JAVA апстрактни Java слој; Java servleti и Java appleti; мрежни протоколи) ПРОГРАМИРАЊЕ НА СТРАНИ КОРИСНИКА (Хијерархија, управљање догађајима и временском компонентом; увод у ASP)

КОРИШЋЕЊЕ БАЗЕ ПОДАТАКА (JDBC, PHP, ASP; трансакцијски модели; дистрибуирана обрада; CORBA, RMI, DCOM)

САСТАВЉАЊЕ WEB ДОКУМЕНАТА (дозвољени изрази; контрола уноса; тестирање; ауторски алати према W3C; критеријуми)

WEB ДИЗАЈН (планирање, реализација, дизајн Web страница; типографија; уређивачки стил; графика; формати графичких датотека; мапа слике; мултимедија)

ИНТЕЛИГЕНТНИ АГЕНТИ. СИГУРНОСТ (увод, архитектура, начини реализације, примена, сигурност на Web-у; сигуросни протоколи; идентификација и верификација)

О ПРОЈЕКТОВАЊУ ПРЕЗЕНТАЦИЈА ПРИСТУПАЧНИМ ИНВАЛИДИМА (различити инвалидитети; визуелни, слухни, моторни и сазнајни инвалидитет; ограничења и путства)

### садржај практичне наставе

Анализа Web презентација на Интернету. Одређивање најоптималније Web презентације. Дефинисање личне презентације. Израда личне презентације и постављање и приказивање на локални сервер. Дискусија о предностима и манама употребљених алата. Слање порука у мрежи са примедбама осталим ауторима презентација. Обједињавања свих презентација и израде почетне стране. Одабир едитора за писање кода. Израда личне Web презентације. Форматирање докумената у HTML језику. Формирање листе.; креирање хипер-везе; адресирање; употреба слика;



формирање табела (Table); оквири или зоне (frame); креирање образаца. Избор најоптималнијег алата за израду Web апликација. Самостална израда задатака коришћењем: HTML, XML, XHTML, Java Script и Java. Приступање изради пројекта тимске Web презентације. Анализа циљева, сврхе и предвиђање проблема који могу да се јаве при изради Web презентације. Дефинисање профила корисника и захтева. План презентације. Макета презентације. Реализација пробне верзије Web презентације.

### **услов похађања**

’дефинисано курикулумом студијског програма/модула’

### **ресурси**

За успешно савладавање предмета, неопходно је коришћење уџбеника, упутства за израду пројекта, handout-a, Internet ресурса. ИТ опрема (одговарајући хардвер и софтвер) ИКТ, расположиво у лабораторији 457).

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 21

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 7

пројекат: 3

консултације: 0

дискусија/радионица: 3

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 20

завршни испит: 20

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

Č.Mitrović , S. Radojević: Osnove WEB projektovanja, Udžbenik: ISBN 978-86-7083-596-2, 164 str., pun kolor, graf.prikazi; A4 format, izdavač Mašinski fakultet, Beograd 2007

## Пројектовање база података

ID: 0259

носилац предмета: Радојевић Љ. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација пројекта

катедра: машинство и информационе технологије

### циљ

- Стицање основних вештина у припреми и извођењу пројектовања база података које моделирају пословне функције у компанијама.
- Коришћење стандардизованих CASE у пројектовању база података.
- Стицање вештине којом се премаштава препреке у сарадњи тимова за базе података и апликације, карактеристичне за компаније.

### исход

После успешног одлушаног програма који је предвиђен овим предметом студент може:

- да уочи пословне функције у компанији које се морају посебно моделирати,
- да уочи области које у компанији под утицајем изабране функције, процени све околности под којим се моделира пословна функција,
- да припреми све неопходне податке за моделирање и пројектовање пословне функције,
- да препреми и оствари пројекат одоварајуће базе података,
- спреми сву неопходну документацију.

### садржај теоријске наставе

Развој софтверског система је тимски рад (покретања и итеративност развоја; пословни захтеви).

О моделовању и пројектовању (физички и логички модел; објекти - ентитети и пословне функције).

Пројектовање од захтева до реализације (дијаграми; пословне функције и дијаграма; пројектант базе података).

Пословно моделовање и пројектовање (врсте дијаграма; активности везане за пословну функцију; визуелизација).

О дефинисању захтева (усклађивање са захтевима корисника; фазе живота софтверског система).

Анализа и пред пројектовање (преклапање анализе, пројектовања и реализације; дијаграм класа; испуњавање захтева пословних функција).

Модел за пројектовање (профили; нетипизирани дијаграми).

О физичком релаизовању (локалне или дистрибуиране карактер базе података; DBMS; повезивање података који улазе у базу података).

UML у пројектовању (коришћење UML-а и аплицирање; етапе моделовања и пројектовања и праћење конструктима; оцена пројекта).

### садржај практичне наставе

Практична настава је заснована на студијама случајева. Такође, у потпуности прати теоријску наставу. Лабораторијске вежбе служе и за праћење израде семинарских радова и завршног пројекта.

### услов похађања

Пожељно:  
Инжењерске комуникације.  
Информациона интеграција пословних функција.

### **ресурси**

Неопходан софтвер за овај предмет је под GNU лиценцом. Уколико користите LINUX неопходни UML је одмах доступан. Уколико користите други оперативни систем UML можете преузети са одговарајуће WEB локације (види URL предмета) или на самом URL-у предмета. За покретање неопходног софтвера довољно је поседовати најједноставнији РС рачунар.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20  
разрада и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6  
лабораторијске вежбе: 20  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 4  
пројекат: 10  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 5  
преглед и оцена пројекта: 3  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 2  
завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 5  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 60  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**



## Софтверско инжењерство

ID: 0529

носилац предмета: Митровић Б. Часлав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: машинство и информационе технологије

### циљ

- Стицање основних вештина у припреми пројеката везаних за израду софтвера од значаја за мале и средње компаније.
- Коришћење неких једноставнијих CASE алата за пројектовање неких делова софтвера.
- Стицање вештине којом се премошћава препреке у сарадњи тимова за писање и примену софтвера.

### исход

Стечено знање омогућава полазнику:

- да учествује у софтверском тиму као члан тима са посебним знањима везаним за машинство,
- да уочи проблеме у пројектовању и одреди проблематичне процесе на које је могуће утицати и да да неке нумеричке оцене о пројекту,
- да припреми све неопходне податке за моделирање одређених делова софтвера,
- да припреми документацију за валидацију софтвера,
- да учествује у имплементацији софтвера са стране извођача.

### садржај теоријске наставе

О софтверском инжењерству, моделима и моделирању (упознавање; теорија модела; моделирање скицама ...; нумерички параметри модела).

Трошкови, цена и употреба софтвера (цена; улога инжењера и инжењеринга; хардвер и софтвер; софтвер са грешкама; врсте софтверских грешака).

Организација софтверског пројекта (људи; тим за развој; појединачне улоге; продуктивност и утицају на продуктивност; типови софтверских пројеката; организација софтверске компаније).

Моделирање развоја софтвера и процеса (Перт; однос према клијенту; различите врсте моделирања и развоја софтвера; дефиниција процеса; класификација процеса; управљање процесима).

Документација, квалитет и метрика софтвера (циљ; могућности електронске документације; стандарди за документацију; управљање и документовање недостатцима и грешкама софтвера; ревизије софтвера).

Софтвер за развој софтвера (посебни алати за развој GUI делова апликације; генератори кода и неки примери примене).

Анализа, спецификација и скицирање софтвера (захтеви; прикупљање и обрада; интерни стандарди за прикупљање и обраду захтева; скицирање и значај скицирања софтвера).

Кодирање, тестирање и интеграција софтвера (о програмским језицима; кодирање; едитори; начин тестирања софтвера; интеграција софтвера и стратегија интеграције софтвера; очекивани и неочекивани проблеми у интеграцији софтвера).

Конфигурисање и поузданост софтвера (конфигурисање софтвера; посебне особености софтвера).

Реинжењеринг и реупотреба софтвера (еволуција софтвера у свим сегментима пројекта).

### **садржај практичне наставе**

Практична настава:

Састоји се из лабораторијских вежби које прате садржај предмета, и непрекидног праћења израде завршног пројекта кроз четири семинарска рада.

### **услов похађања**

Пожељно: Web пројектовање у машинству, Пројектовање база података као и предмете дефинисане курикулумом студијског програма/модула'

### **ресурси**

За успешно савладавање предмета, неопходно је коришћење уџбеника, упутства за израду пројекта, handout-a, Internet ресурса. ИТ опрема (одговарајући хардвер и софтвер) ИКТ, расположиво у лабораторији 457).

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 3

пројекат: 8

консултације: 0

дискусија/радионица: 3

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 3

колоквијум са оцењивањем: 3

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 15

пројекат: 20

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**



## Стручна пракса Б - МИТ

**ID:** 0364

**носилац предмета:** Митровић Б. Часлав

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 1

**облик завршног испита:** презентација семинарског рада

**катедра:** машинство и информационе технологије

### циљ

Да студент стекне практична искуства бораваком у амбијенту у коме ће студент реализовати своју будућу професионалну каријеру. Препознавање основних функција информационог система у домену пројектовања, развоја и производње софтвера, као и улоге и задатака машинског инжењера информационих технологија у таквом пословном систему.

### исход

Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и практичних научних и стручних знања информационих технологија за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или институције. Упознавање студената са делатностима изабраног предузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера информационих технологија у њиховим организационим структурама.

### садржај теоријске наставе

МИТ обезбеђује студентима стручну праксу кроз сарадњу са реномираним компанијама као и научно-истраживачким институцијама Србије из ИТ сектора. Стручна пракса се формира за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или научно-истраживачке институције у којима се обавља стручна пракса, а у складу са развојем нових информационих технологија из којих је студент претходно стекао теоријска знања.

### садржај практичне наставе

Стручна пракса састоји се од укључивања студента у процес рада предузећа или научно-истраживачке институције, консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе.

### услов похађања

Неопходни: Основно информатичко знање. Предзнања стечена на претходно слушаним предметима модула МИТ.

### ресурси

Предавања за предмете модула МИТ која се могу преузети са FTP серверу модула МИТ:  
<ftp://mit.mas.bg.ac.rs>

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 42

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 4

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 60

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 20

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

## **механизација**

Основе грађевинских и рударских машина  
Основе металних конструкција у машиноградњи  
Стручна пракса Б - ТКЛ  
Стручна пракса Б - ТКЛ  
Транспортни уређаји

## Основе грађевинских и рударских машина

ID: 0044

носилац предмета: Бошњак М. Срђан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: механизација

### циљ

Основни циљеви предмета су:

- 1) упознавање студената са специфичностима радног процеса, конструкције, обликовања и прорачуна грађевинских и рударских машина
- 2) овладавање практичним вештинама које су потребне за избор, пројектовање и прорачун грађевинских и рударских машина.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче:

- 1) опште способности које може да примени у инжењерској пракси (анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; развој критичког приступа)
- 2) предметно - специфичне способности (примена стечених знања из фундаменталних области на решавање конкретних проблема из области грађевинских и рударских машина)

### садржај теоријске наставе

Кратак преглед развоја грађевинске и рударске механизације. Технологија извођења земљаних радова у грађевинарству и рударству. Основна структурна схема грађевинских и рударских машина. Врсте радних уређаја и опреме. Погонски и преносни системи. Главни конструкционо – технички параметри. Интеракција резних елемената и тла. Багери и утоваривачи. Машине и опрема за припрему, ископ, транспорт и планирање. Машине за стабилизацију тла. Машине и постројења за производњу агрегата, производњу и уградњу бетона и асфалтног бетона.

### садржај практичне наставе

Прорачун багера са дубинском, чеоном и повлачком кашиком и утоваривача. Прорачун основних геометријских параметара кашике (ширина, висина, дужина) одређене запремине. Избор и прорачун основних геометријских параметара зуба (ширина, дужина, угао резања, угао резног клина, задњи угао). Прорачун отпора резања, пуњења кашике и премештања призме материјала тла. Анализа оптерећења стреле, држача и кашике. Статичка стабилност. Прорачун утоваривача. Израда идејног пројекта мини багера са дубинском кашиком. Консултације.

### услов похађања

Одслушани и положени предмети: Инжењерска графика, Отпорност материјала, Машински материјали, Машински елементи 1.

### ресурси

1. Срђан Бошњак, Роторни ровокопачи, Машински факултет Универзитета у Београду,

2001., КПН

2. Срђан Бошњак, Писани изводи са предавања (handouts), Машински факултет Универзитета у Београду, 2008., ДВЛ

3. Срђан Бошњак, Основе грађевинских и рударских машина - Упутство за израду пројекта, Машински факултет Универзитета у Београду, 2008., ДВЛ

4. Рачунари, Лабораторија 459, ИКТ/ЦАХ

5. Софтверски пакет МАТЛАБ, ИКТ/ЦСП

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

консултације: 5

дискусија/радионица: 1

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 35

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 25

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Момир М. Плавшић, Грађевинске машине, Научна књига, Београд, 1990.

## Основе металних конструкција у машиноградњи

ID: 0095

носилац предмета: Петковић Д. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: механизација

### циљ

Основни циљеви предмета: 1) увођење студента у логику пројектовања и прорачуна металних конструкција у машиноградњи, 2) развој креативних и иновативних способности студента у смислу пројектовања карактеристичних носећих конструкција, кроз фазе конципирања, избора параметра, димензионисања и прорачуна конструкција.

### исход

Студент је уведен у логику пројектовања и прорачуна металних конструкција у машиноградњи. Студент је обучен да прорачуна спојеве, носаче и оптерећења носећих конструкција. Такође, студент је уведен у процедуре димензионисања и израде пројеката за носеће конструкције у машиноградњи.

### садржај теоријске наставе

Основне препоруке при пројектовању металних конструкција у машиноградњи. Материјали металних конструкција. Оптерећења носећих конструкција. Докази при димензионисању металних конструкција у машиноградњи: доказ напона, доказ еластичне стабилности, доказ деформација, доказ сигурности веза, доказ времена пригушења осциловања конструкције, доказ напона у погледу замора материјала, доказ динамичке стабилности, доказ сигурности против претурања; доказ еластичне стабилности центрично притиснутог штапа. Носачи. Основи конструисања решеткастих носача, Пуни носачи, општа разматрања прорачуна раванских система, основни принципи методе утицајних линија, примена утицајних линија за одређивање реакција, трансверзалних сила и момената савијања, Прорачун статички одређених решетки.

### садржај практичне наставе

Доказ напона и доказ деформација за гредни и за конзолни носач услед дејства оптерећења; Прорачун вијчаних веза са обичним вијцима; Прорачун вијчане везе са преднапрегнутим вијцима, Прорачун вијчаних веза код чеоних плоча, Прорачун монтажног универзалног наставка са завртњима без тачног налагања за носач попречног пресека-I профил, као и са преднапрегнутим завртњевима за исти носач; Прорачун угаоних заварених веза, Прорачун сучеоне заварене везе; Прорачун центрично притиснутог стуба; Прорачун стуба дизаличне стазе који је изведен као дводелни рамовски штап са испуном од спојних лимова; Одређивање сила у штаповима услед покретног оптерећења методом утицајних линија за решеткасти носач ослоњен на два ослонца, као и за конзолни решеткасти носач.

### услов похађања

Неопходни: Одслушани предмети: Математика 1, Отпорност материјала, Машински материјали. Пожељни: Одслушани предмети: Машински елементи 1.

## **ресурси**

- 1.Зоран Петковић, Давор Острић, Металне конструкције у машиноградњи 1, МФ Београд, 1996, КПН
- 2.Скрипте

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 6

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 4

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**

## Стручна пракса Б - ТКЛ

ID: 0365

носилац предмета: Петковић Д. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: механизација

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са средствима, машинама и уређајима из области механизације који се користе у различитим гранама привреде, а нарочито у индустрији, грађевинарству, рударству, саобраћају, туризму, енергетици, процесној техници, услужним делатностима.

### исход

Савладавањем програма предмета студенти се упознају са: 1. Производним процесима у предузећима која производе или користе средства за механизацију, 2. Унутрашњим прекидним и непрекидним транспортом

### садржај теоријске наставе

Увод. Основни принципи рада уређаја и машина за механизацију. Основе технолошких процеса у индустрији која производи машине и конструкцију у области механизације. Основе пројектовања транспортних и логистичких система.

### садржај практичне наставе

Организација и посете фабрикама металопрерађивачког комплекса у којима се производе машине и уређаји из области механизације и конструкције, као и посете индустријским предузећима у којима се користе средства унутрашњег транспорта која су истовремено и саставни део производног односно технолошког процеса, као и организација посете фабрикама које производе челичне конструкције, и елементе челичних и бетонских конструкција, где студенти стичу неопходна знања на пољима планирања и организације производних процеса, коришћења средстава унутрашњег транспорта и механизације, одржавања машина унутрашњег транспорта и механизације, повећања капацитета транспортних средстава и утицаја капацитета транспортних средстава на ефикасност производних процеса, одржавања транспортних средстава и машина за механизацију.

### услов похађања

Upisan 4. semestar

### ресурси

Interna dokumenatacija preduzeca. Тошић, С.: Транспортни уређаји - Механизација транспорта, Београд, 1999., Острић, Д., Тошић, С.: Дизалице, Београд, 2005, Петковић, З.: Металне конструкције у Машиноградњи, Београд, 1996., Бошњак, С.: Роторни ровокопачи, Београд, 2001., Зрнић, Ђ., Прокић, М., Миловић, П.: Пројектовање ливница, Београд.

### фонд часова



укупан фонд часова: 46

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**

Tosic S., Transportni uređaji - Mehanizacija transporta, Beograd, 1999.

Ostic D., Tosic S., Dizalice, Beograd, 2005.

Petkovic Z., Metalne konstrukcije u masinogradnji, Beograd, 1996.

Bosnjak S., Rotorni rovokopaci, Beograd, 2001.

Zrnic Dj., Prokic M., Milovic P., Projektovanje livnica, Beograd

## Стручна пракса Б - ТКЛ

ID: 0064

носилац предмета: Тошић Б. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: механизација

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са средствима, машинама и уређајима из области механизације који се користе у различитим гранама привреде, а нарочито у индустрији, грађевинарству, рударству, саобраћају, туризму, енергетици, процесној техници, услужним делатностима, итд. Стручна пракса треба да омогући студентималакше и брже савладавање градива из стручних предмета, а посебно из области дизаличног и непрекидног транспорта, рударских и грађевинских машина, итд.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са: 1. производним процесима у предузећима која производе или користе средства за механизацију, 2. унутрашњим транспортом, 3. процесима одржавања, и др.

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава: Улога и значај стручне праксе - транспортно инжењерство, конструкција и логистика. Основе примене мера безбедности и здравља на раду при коришћењу опреме и средстава за рад уопште, а посебно у области механизације. Основни принципи рада уређаја и машина за механизацију. Основе технолошких процеса у индустрији која производи машине и конструкцију у области механизације. Основе пројектовања транспортних и логистичких система. Основе одржавања машина и уређаја за механизацију са посебним освртом на одржавање дизалица, лифтова, као и одржавање великих система багер - транспортер - одлагач.

### садржај практичне наставе

Практична настава: Организација и посете фабрикама металопрерађивачког комплекса у којима се производе машине и уређаји из области механизације и конструкције, као и посете индустријским предузећима у којима се користе средства унутрашњег транспорта која су истовремено и састави део производног односно технолошког процеса, као и организација посете фабрикама које производе челичне конструкције, и елементе челичних и бетонских конструкциј, где студенти стичу неопходна знања на пољима планирања и организације производних процеса, коришћења средстава унутрашњег транспорта и механизације, одржавања машина унутрашњег транспорта и механизације, повећања капацитета транспортних средстава и утицаја капацитета транспортних средстава на ефикасност производних процеса, одржавања транспортних средстава и машина за механизацију. Организација и посете великим индустријским системима за производњу електричне енергије.

### услов похађања

За похађање овог предмета нема претходних услова .

### ресурси

Тошић, С.: Транспортни уређаји - Механизација транспорта, Београд, 1999., Острић, Д., Тошић, С.: Дизалице, Београд, 2005, Петковић, З.: Металне конструкције у Машиноградњи, Београд, 1996., Бошњак, С.: Роторни ровокопачи, Београд, 2001., Зрнић, Ћ., Прокић, М., Миловић, П.: Пројектовање ливница, Београд, 1988.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 30

пројекат: 0

завршни испит: 0

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

## Транспортни уређаји

ID: 0264

носилац предмета: Зрнић Ћ. Ненад

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: механизација

### циљ

Основни циљ предмета је упознавање студента са основама интралогистике (транспортни уређаји у интралогистици) и да се омогући овладавање практичним вештинама потребним за обављање инжењерске професије, као што су анализа процеса рада транспортне опреме, избора, димензионисања и прорачуна транспортних уређаја као елемента транспортних машина прекидног и непрекидног транспорта.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче опште способности које може да примени у инжењерској пракси: познавање и разумевање принципа рада транспортних уређаја, избор параметара, димензионисање и рачунарско моделирање транспортних уређаја, као и способност прорачуна и решавања конкретних проблема у пракси.

### садржај теоријске наставе

Увод у интралогистику и транспортне уређаје, значај, историјски развој, подела, врсте и облик материјала који се транспортују, погонске класе, сврставање у погонске класе. Елементи погонских механизма (избор, димензионисање, прорачун), ужад и ланци, уређаји за вешање (куке, узенгије, котураче, привезнице), котурови, добоши, кочнице и устављачи. Механизми за дизање терета, ручне дизалице (са навојним вретеном, зупчастом полугом, хидрауличне, са сајлом и ланцем), уређаји за захватање јединичних, коадних и расутих терета (клешта и хватачи, траверзе, електромагнети, вакуми, грабилице, спредери), дизалице са електромоторним погоном, прорачун механизма. Механизми за транслаторно кретање колица и дизалица, отпори кретању, точкови, шине, проклизавање, кочење, прорачун механизма.

### садржај практичне наставе

Видео прикази конструкција и принципа рада транспортних уређаја и дизаличних машина. Одређивање погонске групе механизма и дизалица, на основу спектра оптерећења. Прорачун елемената погонских механизма, одређивање сила у ужету и ланцу, прорачун привезница и елемената котурача. Прорачун добоша и кочница са две папуче. Прорачун механизма за дизање, избор и усвајање погонске групе. Прорачун механизма за транслаторно кретање, избор и усвајање погонске групе, прорачун и одређивање пречника точка и шине, провера сигурности против проклизавања. Лабораторијска вежба на рачунару, 3D моделирање елемената транспортних уређаја у софтверу CATIA.

### услов похађања

Неопходни: Инжењерска графика, Отпорност материјала, Машински материјали, Машински елементи 1.

Пожељни: Машински елементи 2.

## **ресурси**

1. Ненад Зрнић: Писани изводи са предавања, 2012, ДВЛ.
2. Слободан Тошић, Давор Острић: Дизалице, Машински факултет Београд, 2005, КДА.
3. Рачунари, Лабораторија 516, ИКТ/ЦАХ
4. Софтверски пакет САТА, ИКТ/ЦСП

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 9

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 45

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**

Сава Дедијер, Транспортни уређаји, Грађевинска књига Београд, 1987, КДА.

Слободан Тошић: Прорачун машина непрекидног транспорта и дизаличних уређаја, друго издање, Машински факултет Београд, 2001, 33Д.

## **механика**

Биомеханика локомоторног система

Механика 1

Механика 2

Механика 3

Стручна пракса Б - БМИ

Теорија осцилација

## Биомеханика локомоторног система

ID: 0086

носилац предмета: Лазаревић П. Михаило

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: механика

### циљ

Упознавање студената са применом фундаменталних принципа и закона биомеханике у циљу разумевања и проучавања локомоторног система човека (ЛСЧ)- предвиђање функционалних кретања/покрета,миравање човека. Формирање одговарајућих модела ЛСЧ,могућност симулације на бази истих у циљу потврде експерименталних података,могућност примене у рехабилитационе сврхе .Омогућава се потенцијална сарадња са стручњацима из области медицине,спорта,итд. односно рад у специјализованим клиничким установама.

### исход

Студент стиче способност анализе проблема и могућност предвиђања решења биомеханичких проблема локомоторног система човека(ЛСЧ) уз употребу научних метода и поступака као и рачунарске технике и опреме. Повезивање основних знања из механике, физике,анатомије, физиологије са применом у биомеханици ЛСЧ. Примена закона и принципа механике на анатомске структуре;Опис како мускулоскелетна структура утиче на људски покрет,кретање;анализа изабраних повреда и перформансе механизма.

### садржај теоријске наставе

Основни појмови антропометрије и елемената функционалне анатомије;Биомеханика људских екстремитета и осталих функционалних делова људског тела. Биомеханичке особине костију,мишића,зглобова, тетива и лигамената. Биомеханика рамена,лакти,шаке, кичме,кука,стопала-реолошки модели. Статика мишићно-скелетног система човека. Појам локомоције,врсте.Кинематика локомоторног система човека (ЛСЧ) и моторних задатака. Задатак директне и инверзне динамике ЛСЧ.Кретање,енергетски аспекти:рад, енергија, снага. Биомеханика унутрашњих органа и органских система.Основни појмови биомеханика ткива. Основе кинематичких механизма. Модел механизма ЛСЧ у облику кинематичког ланца са гранањем– диференцијалне једначине кретања(ДИФЈ)–пример горњи део тела;пример затвореног кинематичког ланца: бипедално кретање.Биомеханика ходања/бипедалног кретања.Ортопедска биомеханика

### садржај практичне наставе

Примери одређивања антропометријских података. Модели мишића: скелетни,глатки, срчани,модели костију, кичменог стуба. Примери решавања задатака кинематике и динамике ЛСЧ. Енергетска анализа и анализа напона:разни примери. Пример кардиоваскуларног, нервног и респираторног система. Примери биомеханичких органа.Примери модела ЛСЧ у облику кинематичких ланаца-разни случајеви. Математичко моделирање кретања тела и интеракције са околином. Примери локомоторног кретања: ходања, трчања, спортски покрети. Компјутерске методе и технике у биомеханици( МКЕ, МАТЛАБ,...) са применом. Биомедицинска мерења, инструментација и опрема. Примери модела протетичких/ортотичких механизма-

примена у рехабилитацији. Разни проблеми ЛСЧ.

### **услов похађања**

пожељни: Механика<sup>1,2,3</sup>, Основе биомедицинског инжењерства, Анатомија и физиологија човека

### **ресурси**

- [1] Y. Fung, Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, Springer, 2000. (KCJ)
- [2] Winter, D. A. Biomechanics of Human Movement, John Wiley & Sons, 1990. (KCJ)
- [3] Nordin M, Frankel V, Basic biomechanics of the musculoskeletal system, Lea & Febiger, London, 1980. (KCJ)
- [4] Tozeren A. Human Body Dynamics-Classical Mechanics and Human Movement, Springer Verlag, 2000. (KCJ)
- [5] Лазаревић М. Основе биомеханике, (скрипта у припреми), 2011.
- [6] Писани изводи са предавања (handouts),
- [7] Cyberbotics Webots - софтверски пакет
- [8] MATLAB, CATIA, софтверски пакети

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 6

рачунски задаци: 7

семинарски рад: 0

пројекат: 4

консултације: 3

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4

колоквијум са оцењивањем: 3

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 45

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0



семинарски рад: 0

пројекат: 15

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Duane Knudson, Fundamentals of Biomechanics, Springer Science+Business Media, LLC, 2007.

D. Schneck, J. Bronzino, Biomechanics : principles and applications, CRC Press LLC, 2003.

Y. Hong and R. Bartlett, Routledge Handbook of Biomechanics and Human Movement Science, Routledge, 2008.

C. Oomens, M. Brekelmans, F. Baaijens, Biomechanics: Concepts and Computation, Cambridge University Press, 2009

S. Cowin, S. B. Doty, Tissue Mechanics, Springer Science+Business Media, LLC, 2007

## Механика 1

ID: 0001

носилац предмета: Младеновић С. Никола

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: механика

### циљ

Циљ овог предмета је да студенти савладају основне поставке Статике. У том циљу студенти треба да савладају свођење система сила на простији облик, као и да одређују услове равнотеже система сила. Овим предметом студенти стичу знања која ће им омогућити решавање проблема у различитим стручним и научним областима.

### исход

Стицањем знања у овом предмету студенти ће бити у могућности да ефикасно решавају проблеме Статике. Ова знања омогућавају студентима да могу пратити наставу на стручним предметима који анализирају статичке проблеме.

### садржај теоријске наставе

Статика у машинству, Основни појмови. Аксиоме Статике. Везано тело, везе и реакције веза. Принцип ослобађања од веза. Услови равнотеже система сучељних сила. Равнотежа система три силе. Момент силе у односу на тачку и осу. Спрег сила. Момент спрега сила. Еквивалентност спрегова сила. Равнорежа система спрегова сила. Основне теореме статике, Свођење система сила на простији облик, Услови равнотеже система сила. Центар система везаних паралелних сила. Тежиште тела. Начини одређивања положаја тежишта тела. Гулдинове теореме. Врсте оптерећења. Основне статичке величине у попречном пресеку носача. Равански носачи. Основни статички дијаграми. Равни решеткасти носачи. Трење клизања. Реалне везе. Трење котрљања.

### садржај практичне наставе

Услови равнотеже система сучељних сила. Равнотежа система три силе. Услови равнотеже система сила. Тежиште тела. Начини одређивања положаја тежишта тела. Гулдинове теореме. Основне статичке величине у попречном пресеку носача. Равански носачи. Основни статички дијаграми. Равни решеткасти носачи. Трење клизања. Реалне везе. Трење котрљања.

### услов похађања

нета

### ресурси

[1] Голубовић, З., Симоновић, М., Митровић, З., Механика - Статика, Машински факултет у Београду, 2007.

[2] Глишић, М., Тришовић, Н., Јеремић, О., Милићев, С., Зековић, Д., Збирка задатака из статике са изводима из теорије, МФ Београд, 2007.

[3] Писана предавања

### фонд часова

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

Лукачевић, М., Човић, В., Статика, Грађевинска књига, 1996.

## Механика 2

ID: 0002

носилац предмета: Зековић Н. Драгомир

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: механика

### циљ

Циљ овог предмета је да студенти савладају основне поставке Кинематике и Динамике материјалне тачке. У том циљу студенти треба да савладају одређивање кретања и карактеристика кретања механичких објеката, као и одређивање узрока који изазивају кретање. Овим предметом студенти стичу знања која ће му омогућити решавање проблема у различитим стручним и научним областима.

### исход

Стицањем знања у овом предмету студенти ће бити у могућности да ефикасно решавају проблеме Кинематике као и Динамике материјалне тачке. Ова знања омогућавају студентима да могу пратити наставу на стручним предметима који анализирају кинематичке и динамичке проблеме.

### садржај теоријске наставе

Основни појмови кинематике. Начини одређивања кретања тачке – векторски аналитички, природни. Брзина тачке. Одређивање брзине тачке у различитим координатним системима. Убрзање тачке. Одређивање убрзања тачке. Основни појмови кинематике тела. Транслаторно кретање. Обртање тела око непокретне осе. Угаона брзина и угаоно убрзање тела. Равно кретање тела. Сферно кретање тела. Сложено кретање тачке. Брзина и убрзање тачке при сложеном кретању. Динамика слободне тачке. I и II задатак динамике. Материјални систем. Везе. Једначине кретања тачке у Лагранжевом и Ојлеровом облику. Геометрија маса. Центар инерције система. Моменти инерције.

### садржај практичне наставе

Начини одређивања кретања тачке – векторски аналитички, природни. Одређивање брзине тачке у различитим координатним системима. Одређивање убрзања тачке. Транслаторно кретање. Обртање тела око непокретне осе. Угаона брзина и угаоно убрзање тела. Равно кретање тела. Сферно кретање тела. Брзина и убрзање тачке при сложеном кретању. Динамика слободне тачке. Материјални систем. Везе. Једначине кретања тачке у Лагранжевом и Ојлеровом облику. Геометрија маса. Центар инерције система. Моменти инерције.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма основних студија

### ресурси

[1] Младеновић, Н. Механика 2, Кинематика, Машински факултет, Београд, 1996.

[2] Симоновић, М., Митровић, З., Голубовић, З., Механика - Кинематика, Машински факултет, Београд, 2011.

- [3] Младеновић, Н., Митровић, З., Стокић, З., Збирка задатака из кинематике, Машински факултет, Београд, 2007.  
[4] Митровић, З., Симоновић, М., Голубовић, М., Механика - динамика тачке, Машински факултет, Београд, 2011.  
[5] Тришовић, Н., Лазаревић, М., Приручник за самосталне вежбе из механике, Статика и Кинематика, МФ Београд, 1999.  
[6] Писана предавања

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Русов, Л., Кинематика, Научна књига, 1983.

Ђурић, С., Кинематика, МФ Београд, 1990.

Павишић, М., Стокић, З., Тришовић, Н. Практикум за самосталне вежбе, Динамика тачке, Динамика система, МФ Београд, 1998.



## Механика 3

ID: 0003

носилац предмета: Голубовић Ћ. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: механика

### циљ

Циљ овог предмета је да студенти савладају основне поставке динамике материјалне тачке и динамике материјалног система. У том циљу студенти треба да савладају основне теореме и законе динамике материјалног система, основне појмове линеарних осцилација тачке, као и динамику тела, укључујући елементе аналитичке механике.

### исход

Стицањем знања у овом предмету студенти ће бити у могућности да ефикасно решавају проблеме динамике материјалне тачке и динамике материјалног система. Ова знања омогућавају студентима да могу пратити наставу на стручним предметима који анализирају кинематичке и динамичке проблеме.

### садржај теоријске наставе

Количина кретања тачке и система. Импулс силе. Теорема о промени и закон о одржању количине кретања. Момент количине кретања тачке и система. Теорема о промени и закон о одржању момента количине кретања. Елементарни и укупни рад силе. Поље силе. Функција силе. Конзервативна сила. Кинетичка енергија тачке и система. Теорема о промени и закон одржања кинетичке енергије тачке и система. Централна сила. Закон површине. Диференцијалне једначине кретања тачке под дејством централне силе. Бинеова једначина. Кретање тачке под дејством Њутнове силе опште гравитације. Кеплерови закони. Динамика релативног кретања тачке. Линеарне праволинијске осцилације тачке. Слободне и принудне, пригушене и непригушене осцилације тачке. Даламберов принцип. Диференцијалне једначине кретања тела (транслација, обртање око непокретне осе, равно и сферно кретање тела). Основе аналитичке механике

### садржај практичне наставе

Теорема о промени и закон о одржању количине кретања. Теорема о промени и закон о одржању момента количине кретања. Елементарни и укупни рад силе. Поље силе. Кинетичка енергија тачке и система. Теорема о промени и закон одржања кинетичке енергије тачке и система. Централна сила. Закон површине. Диференцијалне једначине кретања тачке под дејством централне силе. Бинеова једначина. Кретање тачке под дејством Њутнове силе опште гравитације. Кеплерови закони. Динамика релативног кретања тачке. Линеарне праволинијске осцилације тачке. Слободне и принудне, пригушене и непригушене осцилације тачке. Даламберов принцип. Диференцијалне једначине кретања тела (транслација, обртање око непокретне осе, равно и сферно кретање тела). Основе аналитичке механике.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма основних студија

## **ресурси**

- [1] Митровић, З., Симоновић, М., Голубовић, З. Механика - динамика тачке, Машински факултет, Београд, 2011.  
[2] Павишић, М., Голубовић, З., Митровић, З. Механика - динамика система, Машински факултет, Београд, 2011.  
[3] Вуковић, Ј., Симоновић, М., Обрадовић, А., Марковић, С., Збирка задатака из динамике, МФ Београд, 2007.  
[4] Писана предавања

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**



Ђurić, S., Dinamika i teorija oscilacija, MF Beograd, 1987.

Rusov, L., Dinamika, Naučna knjiga, 1988.

## Стручна пракса Б - БМИ

ID: 0611

носилац предмета: Голубовић Ћ. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: механика

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са радом и одржавањем инструмената, апарата и уређаја који се користе у различитим областима медицине, а нарочито у клиникама и клиничким центрима. Стручна пракса треба да омогући студентима лакше и брже савладавање градива из стручних предмета, а посебно из области ране дијагностике канцера коже и меланоме, офтамологије, рефрактивне хирургије, стоматологије, акушерства итд.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са:

1. организационим проблемима клинике, а посебно информационим токовима, базом података
2. радом и одржавањем инструментима за мерење, апаратима и уређајима за дијагностику и терапију
3. процесима одржавања инструментације, апарата и уређаја.

### садржај теоријске наставе

Упознавање студената са извођењем практичне наставе, процедура, правила, документима везаним за заштиту на раду.

Распоред одржавања праксе.

### садржај практичне наставе

Посете ординацијама, болницама и клиничким центрима.

Упознавање са реалним условима рада код нас и успостављање комуникационог система са лекарима (усвајање медицинске терминологије од стране инжењера).

Руковање апаратима и уређајима за рану дијагностику канцера коже и меланоме, офтамотолошких поступака за утврђивање вида. Интерпретација добијених резултата са аспекта сензитивности и специфичности добијених резултата.

Анализа рада апарата за мерење притиска, ЕКГ и ЕЕГ, ултра звука и др.

Снимак и анализа информационих токова, формирање банке података на клиници, упознавање са медицинском документацијом.

### услов похађања

Обављена пракса у институцији.

### ресурси

Нанолаб 1 и 2 на Машинском факултету.

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 2

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 4

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 20

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 20

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 40

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

**литература**

Практикум из биомедицинског инжењерства (радни материјал).

Практикум из анатомије и физиологије човека за инжењере (радни материјал).

Практикум из биомедицинских апарата и уређаја (радни материјал).

## Теорија осцилација

ID: 0012

носилац предмета: Обрадовић М. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: механика

### циљ

Оспособити студенте за самостално формирање и решавање линеарних диференцијалних једначина кретања механичких модела реалних објеката који се крећу осцилаторно у различитим областима машинске технике.

### исход

Овладавање основним појмовима и методама линеарне теорије осцилација механичких система са произвољним коначним бројем степена слободе и еластичних тела са једнодимензијским распоредом масе, уз коришћење одговарајућих рачунарских алата.

### садржај теоријске наставе

Стабилност равнотеже конзервативног система. Силвестеров критеријум. Линеаризација диференцијалних једначина кретања. Осцилације конзервативних система. Фреквенције. Главни облици осцилација. Модална матрица. Конзервативни системи са посебним вредностима сопствених фреквенција. Осцилације тела на гредним носачима. Пригушене осцилације. Принудне непригушене осцилације. Принудне осцилације. Резонанца. Подрхтавање. Динамички фактор појачања. Динамички апсорбер без пригушења. Линеарне осцилације нестационарних система. Принудне пригушене осцилације система. Попречне осцилације затегнуте жице. Уздужне осцилације призматичног тела. Торзионе осцилације вратила кружног пресека. Попречне осцилације призматичних тела.

### садржај практичне наставе

Стабилност равнотеже конзервативног система. Силвестеров критеријум. Линеаризација диференцијалних једначина кретања. Осцилације конзервативних система. Фреквенције. Главни облици осцилација. Модална матрица. Конзервативни системи са посебним вредностима сопствених фреквенција. Осцилације тела на гредним носачима. Пригушене осцилације. Принудне непригушене осцилације. Принудне осцилације. Резонанца. Подрхтавање. Динамички фактор појачања. Динамички апсорбер без пригушења. Линеарне осцилације нестационарних система. Принудне пригушене осцилације система. Попречне осцилације затегнуте жице. Уздужне осцилације призматичног тела. Торзионе осцилације вратила кружног пресека. Попречне осцилације призматичних тела.

### услов похађања

Предмет могу похађати студенти који су остварили услов за упис у трећу годину студија

## **ресурси**

Вуковић, Ј., Обрадовић, А., Теорија линеарних осцилација механичких система, Машински факултет, Београд, 2007., КПН

писана предавања ( хендаути)

Ружић Д., Чукић Р., Дуњић М., Милованчевић М., Анђелић Н., Милошевић-Митић В.: Отпорност материјала ,књига 5, таблице, Машински Факултет, Београд 2007.

Лазић Д., Ристановић М.: Увод у MATLAB , Машински факултет, Београд 2005.

MATLAB software

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 24

лабораторијске вежбе: 6

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 45

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Вуковић, Ј., Обрадовић, А., Теорија линеарних осцилација механичких система, Машински факултет, Београд, 2007.

Вујановић Б.: Теорија осцилација, Факултет техничких наука, Нови Сад 1995.

Којић М., Мићуновић М.: Теорија осцилација, Научна књига, Београд 1991.

Вујичић В.: Теорија осцилација, Научна књига, Београд 1977.

Rao S.S.: Mechanical vibrations, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1995.

## **механика флуида**

Механика флуида Б

Механика флуида Б

Уљна хидраулика и пнеуматика

## Механика флуида Б

ID: 0059

носилац предмета: Чантрак М. Светислав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: механика флуида

### циљ

Циљ изучавања предмета је упознавање студента са основним принципима и законима у области науке о струјању. Суштинско разумевање фундаменталних једначина механике флуида омогућава студенту како њихову успешну примену у пракси и циљу решавања конкретних инжењерских проблема, тако и његов даљи научно-стручни развој.

### исход

Савладавањем студијског програма из механике флуида студент стиче следеће знања и опште способности: аналитичко мишљење, овладавање савременим методама и процесима истраживања, примена знања у пракси, повезивање основних знања из различитих области машинства, креативност, итд.

### садржај теоријске наставе

Анализа општег стања напона у флуиду. Резултујући вектор површинских сила. Мировање флуида. Закон одржања масе. Једначина континуитета у облику за струјно влакно и за струјну цев. Закон о количини кретања – теорема импулса. Ојлерова једначина. Бернулијев интеграл за стационарно и нестационарно струјање. Бернулијева једначина и њене примена. Једначина енергије за стационарно једнодимензијско струјање. Струјање стишљивог флуида. Стање напона и вискозне силе. Утицај трења, смицајни напон и карактеристични бездимензијски бројеви. Закон импулса и момента импулса са применама. Ламинарни и турбулентни режими струјања. Профили брзине и пад притиска у цеви кружног попречног пресека при ламинарном и турбулентном струјању. Никурадзе-Мудијев дијаграм. Проширена Бернулијева једначина. Прорачун простог и сложеног цевовода. Гранични слојеви и вртложни трагови. Навије-Стоксове једначине и нека специјална решења. Теорија сличности и димензијска анализа.

### садржај практичне наставе

Одређивање расподела напона и стања напона у флуиду. Статика флуида. Апсолутни и релативни притисак. Прорачун сила притиска на равне површи. Прорачун сила притиска на криве површи. Расподела притиска у стишљивом флуиду при мировању у пољу силе Земљине теже. Одређивање запреминског и масеног протока флуида. Бернулијева једначина. Елементарни проблеми из струјања стишљивог флуида. Примена закона о количини кретања и момента количине кретања при решавању практичних проблема. Струјање течности у цевима. Прорачун простих и сложених цевовода. Елементарни примери из димензијске анализе и прорачуна силе отпора кретању тела. Одређивање протока, коефицијената трења и локалних отпора у оквиру лабораторијских вежби.

### услов похађања

Положени испити: Математика 1, Математика 2, Математика 3, Механика 1, Механика 2



и Механика 3.

### **ресурси**

Књиге предметних наставника, збирке задатака предметних наставника, лабораторијска опрема и инсталације, штампани и писани материјали (handouti) - аутори Чантрак С., Лечић М., Ћоћић А.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 28

лабораторијске вежбе: 2

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 45

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

### **литература**

Mehanika fluida B (handout) - Čantrak S., Lečić M, Čočić A.

Mehanika fluida - fenomeni, problemi i metode (udžbenik u pripremi)

## Механика флуида Б

ID: 0684

носилац предмета: Црнојевић Ћ. Цветко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: механика флуида

### циљ

Циљ изучавања предмета је упознавање студента са основама теорије и примене у области науке о струјању. Суштинско разумевање фундаменталних једначина механике флуида омогућава студенту њихову успешну примену у пракси у циљу решавања конкретних инжењерских проблема. Један од важних циљева предмета јесте упознавање студента са основним експерименталним методама механике флуида.

### исход

Савладавањем студијског програма из механике флуида студент стиче знања и опште способности: аналитичко мишљење, овладавање савременим методама и процесима истраживања, примена знања у пракси, повезивање основних знања из различитих области машинства, креативност, итд.

### садржај теоријске наставе

Појам флуида. Стишљивост, вискозност, њутновски и нењутновски флуиди. Једначина стања. Анализа сила које делују на флуид. Опште стање напона у флуиду, тензор напона. Мировање флуида: Ојлерова једначина и њене примене. Силе притиска на равне и криве површи. Мировање стишљивог флуида, стандардна атмосфера. Кинематика: Ојлере и Лагранжеве координате, струјнице, струјне цеви и влакна, проток, средње вредности физичких величина. Материјални извод. Физичко тумачење дивергенције брзине. Једначина континуитета и њен диференцијални и интегрални облик. Кретање и деформисање флуидног делића, особине потенцијалних и вртложних струјања. Појам циркулације, слободан вртлог. Режији струјања. Динамика невискозног флуида: Ојлерова једначина. Бернулијев интеграл за стационарно и нестационарно струјање. Мерење брзине струјања помоћу Питове и Прантлове сонде. Струјање стишљивог флуида-основе динамике гасова, једначина енергије, изотермско и изентропско струјање, тоталне и критичне вредности, аеродинамичко загревање тела, струјање гаса кроз конвергентни млазик. Динамика вискозног флуида: Претпоставке о напонима и Навије-Стоксове једначине. Теорија сличности, карактеристични бројеви сличности. Димензијска анализа, примери одређивања смицајног напона и сила отпора и узгона опструјаваног тела. Тачна решења Навије-Стоксових једначина: ламинарно струјање између паралелних плоча, Куетово струјање, ламинарно струјање у цевима. Турбулентно струјање, Рејнолдсове једначине, моделирање турбулентних напона, Прантлова теорија путање мешања. Турбулентно струјање у цевима. Основе теорије граничног слоја и Прантлове једначине. Појава одвајања граничног слоја од контуре тела. Динамика једнодимензијских струјања: Општа Бернулијева једначина, једначина континуитета, једначина промене количине кретања, средње вредности и грешке које се чине при њиховом увођењу. Утицај трења при струјању нестишљивог флуида, Мудијев дијаграм, локални губици енергије и методе прорачуна простих и сложених цевовода.

### садржај практичне наставе

Физичка својства флуида. Одређивање расподела напона и стања напона у флуиду.

Статика флуида. Апсолутни и релативни притисак. Прорачун сила притиска на равне површи. Прорачун сила притиска на криве површи. Релативно мировање течности. Расподела притиска у стишљивом флуиду при мировању у пољу силе Земљине теже. Одређивање запреминског и масеног протока флуида. Бернулијева једначина. Елементарни проблеми из струјања стишљивог флуида. Примена закона о количини кретања и момента количине кретања при решавању практичних проблема. Једнодимензијско струјање течности у цевима. Прорачун простих и сложених цевовода. Елементарни примери из димензијске анализе и прорачуна силе отпора кретању тела. Одређивање протока, коефицијената трења и локалних губитака енергије у оквиру лабораторијских вежби.

**услов похађања**

**ресурси**

Књиге предметних наставника, збирке задатака предметних наставника, лабораторијска опрема и инсталације, штампани и писани материјали (handouti) - аутори Чантрак С., Лечић М., Ђођић А.

**фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 26

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 45

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

### литература

Mehanika fluida B (handout) - Čantrak S., Lečić M, Ćočić A.

Ђорђевић В., (2000): Динамика једnodимензијских струјања флуида, Машински факултет, Београд.

Црнојевић Ц., (1998): Класична и уљна хидраулика. Машински факултет, Београд.

Чантрак С., Бенишек М., Павловић М., Марјановић П., Црнојевић Ц.: Механика флуида, теорија и пракса, Машински факултет, Београд, 2005.

## Уљна хидраулика и пнеуматика

ID: 0347

носилац предмета: Лечић Р. Милан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: механика флуида

### циљ

Овај предмет има за циљ да студенте научи основним знањима из хидраулике и пнеуматике. Пре свега треба да науче да читају шеме уљнохидрауличких и пнеуматских система. Осим тога слушаоци овог предмета треба да се упознају са основним елементима свих система, са њиховом функционалношћу и местом и улогом у уљнохидрауличким и пнеуматским системима. Поред овога, циљ предмета је да слушаоце научи основама прорачуна елемената, кола као и система у целини.

### исход

Студенти који буду одслушали и положили овај предмет моћи ће пре свега правилно да прочитају сваку шему уљнохидрауличког или пнеуматског система. Осим разумевања шеме моћи ће тачно да одреде и функционалност датог система. Поред овога они ће моћи самостално да прорачунају постојеће уљнохидрауличке и пнеуматске системе у стационарним режимима.

### садржај теоријске наставе

Увод у уљну хидраулику. Примена уљне хидраулике. Основне једначине. Једначине за прорачун стационарних режима уљно хидрауличких система. Бернулијева једначина. Једначина континуитета. Једначине праволинијског и обртног кретања. Енергетски биланс и степен корисности уљнохидрауличког система. Пумпни агрегат и извршни органи. Уљнохидрауличке пумпе и хидромотори. Уљнохидраулички радни цилиндри. Уљнохидраулички разводници и регулационе компоненте. Хидраулички акумулатори. Смештај и транспорт уља. Увод у пнеуматику. Прорачун основних струјних процеса. Струјање ваздуха у цевима и локалним отпорима. Изотермско струјање гаса у цевима. Елементи пнеуматског система.

### садржај практичне наставе

Хидропнеумостатика. Срачунавање сила притиска којима радни флуид делује на хидрауличке и пнеуматске компоненте. Зависност вискозности уља од температуре. Промена температуре уља у току рада уљнохидрауличког система (УХС). Прорачун затвореног уљнохидрауличког кола (УХК) у стационарном радном режиму. Степен корисности пумпе и хидромотора. Прорачун отвореног УХК у стационарном радном режиму. Силе на хидроцилиндру. Хидрауличко кочење клипа. Прорачун клипљаче на извијање. Прорачун УХС са два или више извршних органа. Степен корисности УХС. Термофизичке особине ваздуха. Срачунавање издвојеног кондензата. Теоријски рад компресора. Истицање ваздуха из резервоара неограничене запремине. Пражњење пнеуматске коморе ограничене запремине. Прорачун изотермског струјања ваздуха кроз цев. Приближан метод прорачуна струјања ваздуха у цеви. Прорачун пуњења цилиндра ваздухом који дотиче кроз дугачак цевовод. Струјање кроз једну пригушницу и кроз редно везане пригушнице.

### услов похађања

Положен испит из Механике флуида Б

### **ресурси**

Рукопис предавања. Уљнохидрауличке компоненте са пресеком. Пнеуматска показна инсталација. Постројење за испитивање хидрауличке карактеристике разводника.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 28

лабораторијске вежбе: 2

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 70

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

### **литература**

Црнојевић Ц., Класична и уљна хидраулика, Машински факултет Универзитета у Београду, 2006.

## **мотори**

Дигитална аквизиција података и виртуелна инструментација  
Дијагностика и одржавање мотора СУС  
Експлоатација и ремонт мотора  
Експлоатација и ремонт мотора  
Индустријски компресори  
Индустријски компресори  
Клипни компресори  
Конструкција аутомобилских мотора - увод  
Мотори СУС  
Стручна пракса Б - МОТ  
Хибридни погонски системи

## Дигитална аквизиција података и виртуелна инструментација

ID: 0367

носилац предмета: Цветић Р. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: мотори

### циљ

– Циљ предмета је да студент, кроз конкретне примере и рад са сигнаlima и системима, усвоји основне принципе и стекне практичан искуства у области виртуелне инструментације и дигиталне аквизиције података. Стечена искуства се лако могу надоградити у напреднијим курсевима продубљивањем теоријских знања и коришћењем сложенијих математичких алата ( Мехатроника, Технике мерења, Управљање,...)

### исход

– Оспособљава студента да специфицира, реализује и користе основне, на рачунарима засноване, аквизиционе системе ради аквизиције података у лабораторији, у теренским условима, возилу, као и за обраду тих података коришћењем стандардних алгоритама  
– Оспособљава студента да користи Labview програмско окружење за креирање виртуелних инструмената за аквизицију и обраду измерених података – Студент је довољно обучен и компетентан да аплицира за сертификованог CLAD Labview програмера

### садржај теоријске наставе

Архитектура и основни принципи рада рачунара за аквизицију података (DAQS); Дефиниције и објашњења кључних појмова у мерној инструментацији; FFT анализа сигнала; Аналогни и дигитални филтери; Хардверске компоненте модула за дигиталну аквизицију података (DAQ device); Основни принципи дигиталне аквизиције података; Сензори температуре и кондиционирање сигнала; Сензори положаја, брзине, силе и убрзања и кондиционирање сигнала; Специфичности дигиталног улаза/излаза аквизиционог хардвера; Бројачи (Counters) и њихово коришћење за бројање дискретних догађаја, мерење положаја; Мерење периода и фреквенце дигиталног сигнала помоћу бројача; Стандарди комуникације мерних инструмената (RS-232, RS-422/485, IEEE-488 (GPIB));

### садржај практичне наставе

Увод у виртуелну инструментацију и Labview програмско окружење; Ток података у VI; Решавање проблема и отклањање грешака у раду виртуелних инструмената (debugging); Имплементација виртуелних инструмената; Управљање хардверским ресурсима; Функције за читање и запис података у датотеку; Технике програмирања у Labview –у; Коришћење ресурса аквизиционог хардвера у Labview-у; Технике синхронизације у Labview –у; Догађајима управљано програмирање; Обрада грешака; Управљање корисничким интерфејсом; Архитектура VI сервера; Контролне референце елемената корисничког интерфејса; Технике записа и читања датотека; Формати датотека; Методе побољшања Labview кода; Побољшање постојећег кода са аспекта читљивости и лакшег одржавања; Креирање и дистрибуција Labview апликација; Реализација аквизиционог система и одговарајуће Labview апликације по задатом пројекту;



## **услов похађања**

Нису постављени предуслови за похађање овог предмета

## **ресурси**

Скрипта (handouts): Виртуелна инструментација у инжењерству, доступно на web сајту.

Мерно-аквизициони систем: National Instruments USB 6008

Развојно окружење National Instruments LabView 2010

Помоћне платформе: Демонстрациона платформа за симулацију аналогних и дигиталних сигнала; Универзална платформа за кондиционирање сензора; Платформа са драјверима за корачне и DC моторе:

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 18

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 22

лабораторијске вежбе: 19

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 3

консултације: 0

дискусија/радионица: 1

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 2

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 45

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 15

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 42

## **литература**

Labview Core 1 & 2 Course Manual & Exercises, National Instruments

Jim Kring : LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun (3rd Edition) ,  
Prentice Hall, 2006, ISBN-13: 978-0131856721

Robert Bishop: LabVIEW 2009 Student Edition, Prentice Hall, 2010, ISBN13- 9780132141291

John Essick: Hands On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford  
University Press, USA, 2008, ISBN13- 9780195373950

Robert H. King: Introduction to Data Acquisition with LabVIEW, McGraw-Hill, 2009, ISBN-13:  
9780077299613

## Дијагностика и одржавање мотора СУС

ID: 0226

носилац предмета: Цветић Р. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Примена статистичких метода у праћењу и предвиђању појава отказа мотора. Проширење знања из трибологије кроз проучавање истрошења моторских делова. Упознавање са основама "on-board" дијагностике на савременим моторним возилима. Развој способности за примену савремених рачунарско-заснованих дијагностичких метода. Стицање знања о организацији, извођењу и трошковима генералног ремонта мотора.

### исход

Опште сп.: Примена статистичких метода у анализи отказа машина и уређаја. Организација послова одржавања и ремонта машина и уређаја. Пред.-стр. сп.: Способност анализе и установљивања узрока отказа мотора. Способност примене "on-board" дијагностике код савремених возила. Способност организације и надгледања процеса одржавања и генералног ремонта мотора СУС.

### садржај теоријске наставе

1. Квалитет и трајност рада мотора, погонски квалитет и погонска сигурност мотора. 2. Поузданост мотора и статистички поступци праћења поузданости мотора у експлоатацији. 3. Стационарни и нестационарни режими рада мотора. 4. Потрошња горива у експлоатацији мотора. 5. Истрошење моторских делова и склопова - опште карактеристике, карактеристике истрошења најважнијих склопова мотора. 6. Техничка дијагностика мотора. 7. "On-Board" дијагностика возила и возилских мотора. 8. Генерални ремонт мотора, трошкови ремонта мотора. 9. Утицај експлоатационих фактора на поузданост и истрошење мотора. 10. Радне карактеристике, типичне неисправности и одржавање главних моторских механизма и система мотора. 11. Анализа истрошења елемената моторног механизма у функцији радног режима.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима, 2. Припреме за лабораторијске вежбе, опис инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. 3. Класификација моторних уља. б) Лабораторијске вежбе: 1. Утицај промене одабраних реглажних параметара мотора на погонске и употребне величине у експлоатацији. 2. Приказ и анализа карактеристичних кварова и хаварија делова и подсклопова мотора. 3. Стручна екскурзија - посета радној организацији која се бави одржавањем мотора.

### услов похађања

Обавезан: положен курс Основи мотора СУС. За MSc студије - модул Мотори - положен курс Радни процеси мотора. Пожељно: познавање конструкције мотора.

### ресурси

Обавезни уџбеник: Трифуновић, Р.: Експлоатација мотора I део, Машински факултет, Београд, 1983., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања и израду извештаја у електронском облику, Примери рачунских задатака у електронском облику, Лабораторијска инсталација - пробни сто са мотором СУС, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 12

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 45

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

- Greuter, E., Zima, S.: Motorschäden: Schäden an Verbrennungsmotoren und deren Ursachen, 2. Aufl., Vogel, Würzburg, 2000. ISBN 3-8023-1794-7. (на немачком)
- Клюев, В. В. (ред.): Технические средства диагностирования, Машиностроение, Москва, 1989. ISBN 5-217-00637-4. (на руском)
- Mollenhauer, K., Tschoeke, H. (ed.): Handbook of Diesel Engines. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN 978-3-540-89082-9. (на енглеском)
- Challen, B., Baranescu, R. (ed.): Diesel Engine Reference Book, 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1999. ISBN 0 7506 2176 1. (на енглеском)
- Basshuysen, R. von, Schaefer, F.: Internal Combustion Engine Handbook, SAE, Warrendale, 2004. ISBN 0-7680-1139-6. (на енглеском)

## Експлоатација и ремонт мотора

ID: 0634

носилац предмета: Цветић Р. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Упознавање са основним проблемима експлоатације мотора, типичним кваровима и операцијама ремонта мотора. Практична примена стечених знања на конкретном физичком објекту. Упознавање са основама "on-board" дијагностике на савременим моторима. Стицање знања о организацији генералног ремонта мотора и операцијама генералног ремонта. Оспособљавање за препознавање узрока и начина хабања виталних делова мотора. Упознавање са методама превентивног одржавања мотора у експлоатацији.

### исход

Опште сп.: Примена инжењерског приступа у анализи отказа машина и уређаја. Организација послова одржавања и ремонта машина и уређаја. Пред.-стр. сп.: Способност анализе и установљивања узрока отказа мотора. Способност примене "on-board" дијагностике код савремених возила. Способност организације и надгледања процеса одржавања и генералног ремонта мотора СУС.

### садржај теоријске наставе

1. Основе поузданости мотора у експлоатацији, моторске величине, квалитет рада, погонски квалитет и погонска сигурност мотора. 2. Утицај режима рада на поузданост и трајност рада мотора. 3. Карактеристични кварови виталних моторских делова и склопова. 4. Карактеристични кварови моторских система. 5. Основе техничке дијагностике мотора. 6. Основе "On-Board" дијагностике мотора. 7. Основне операције расклапања, машинске обраде и склапања мотора. 8. Провера мотора после склапања и операције разраде мотора. 9. Утицај експлоатационих фактора на поузданост и хабање нових и ремонтраних мотора. 10. Типичне операције одржавања мотора током експлоатације. 11. Анализа хабања и ломова виталних делова мотора.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Приказ карактеристичних кварова моторских делова и система. 2. Припрема за лабораторијску вежбу, расклапање и склапање мотора. 3. Анализа значаја превентивног одржавања мотора на његов радни век и поузданост у експлоатацији. б) Лабораторијске вежбе: 1. Расклапање и склапање мотора. 2. Приказ рада мотора на пробном столу у циљу његове разраде пре почетка експлоатације. 3. Стручна екскурзија - посета сервисној радионици за машинску обраду делова мотора.

### услов похађања

Пожељно: познавање конструкције мотора.

### ресурси

Обавезни уџбеник: Трифуновић, Р.: Експлоатација мотора I део, Машински факултет,

Београд, 1983., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања Лабораторијска инсталација - пробни сто са мотором СУС, мерна опрема, Центар за моторе са унутрашњим сагоревањем.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 12

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 10

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 6

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 25

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 45

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Трифуновић, Р.: Експлоатација мотора I део, Машински факултет, Београд, 1983.,  
Клюев, В. В. (ред.): Технические средства диагностирования, Машиностроение, Москва,  
1989. ISBN 5-217-00637-4. (на руском)

## Експлоатација и ремонт мотора

ID: 0700

носилац предмета: Томић В. Мирољуб

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Упознавање са основним проблемима експлоатације мотора, типичним кваровима и операцијама ремонта мотора. Практична примена стечених знања на конкретном физичком објекту. Упознавање са основама "on-board" дијагностике на савременим моторима. Стицање знања о организацији генералног ремонта мотора и операцијама генералног ремонта. Оспособљавање за препознавање узрока и начина хабања виталних делова мотора. Упознавање са методама превентивног одржавања мотора у експлоатацији.

### исход

Опште сп.: Примена инжењерског приступа у анализи отказа машина и уређаја. Организација послова одржавања и ремонта машина и уређаја. Пред.-стр. сп.: Способност анализе и установљивања узрока отказа мотора. Способност примене "on-board" дијагностике код савремених возила. Способност организације и надгледања процеса одржавања и генералног ремонта мотора СУС.

### садржај теоријске наставе

1. Основе поузданости мотора у експлоатацији, моторске величине, квалитет рада, погонски квалитет и погонска сигурност мотора. 2. Утицај режима рада на поузданост и трајност рада мотора. 3. Карактеристични кварови виталних моторских делова и склопова. 4. Карактеристични кварови моторских система. 5. Основе техничке дијагностике мотора. 6. Основе "On-Board" дијагностике мотора. 7. Основне операције расклапања, машинске обраде и склапања мотора. 8. Провера мотора после склапања и операције разраде мотора. 9. Утицај експлоатационих фактора на поузданост и хабање нових и ремонтраних мотора. 10. Типичне операције одржавања мотора током експлоатације. 11. Анализа хабања и ломова виталних делова мотора.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Приказ карактеристичних кварова моторских делова и система 2. Припрема за лабораторијску вежбу, расклапање и склапање мотора 3. Анализа значаја превентивног одржавања мотора на његов радни век и поузданост у експлоатацији. б) Лабораторијске вежбе: 1. Расклапање и склапање мотора 2. Приказ рада мотора на пробном столу у циљу његове разраде пре почетка експлоатације 3. Стручна екскурзија - посета сервисној радионици за машинску обраду делова мотора.

### услов похађања

Пожељно: познавање конструкције мотора.

### ресурси



Обавезни уџбеник: Трифуновић, Р.: Експлоатација мотора I део, Машински факултет, Београд, 1983., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања Лабораторијска инсталација - пробни сто са мотором СУС, мерна опрема, Центар за моторе са унутрашњим сагоревањем.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 16

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Трифуновић, Р.: Експлоатација мотора I део, Машински факултет, Београд, 1983.

Предавања у електронском облику.

Упутства за извођење лабораторијских вежбања.

## Индустријски компресори

ID: 0567

носилац предмета: Цветић Р. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Стицање основних знања о компресорима који се нашироко примењују у индустрији. Проширење практичних - примењених знања из термодинамике кроз проучавање сабијања реалних гасова, мешавина гасова и влажних гасова, као и проучавање стварних радних циклуса клипних компресора. Проширење и стицање нових знања у области конструисања машина кроз проучавање конструкције основних елемената, система и допунске опреме махом клипних али и других врста компресора.

### исход

Опште способности: Разумевање комплексних реалних радних циклуса топлотних машина при раду са реалним гасовима, као и сложених конструкцијских извођења таквих машина. Успостављање узрочно-последичних веза између радног циклуса и конструкције машине. Предметно стручне способности: Способност прорачуна, конструисања, избора, испитивања, инсталисања и одржавања у експлоатацији клипних компресора.

### садржај теоријске наставе

1. Клипни механизам, кинематика, динамика, неравномерност обртања и уравнотежење. 2. Теоријске основе сабијања идеалних и реалних гасова, смеша гасова и влажних гасова. Теоријски циклус компресора без штетног простора. 3. Реални радни циклус једноступног клипног компресора, параметри измене радне материје и компресора као целине. 4. Вишеступно сабијање. 5. Прорачун главних димензија компресора. 6. Системи и допунска опрема компресора. 7. Системи регулисања компресора. 8. Конструкцијска извођења клипних компресора. 9. Основи експлоатације. 10. Специфичности извођења клипних механизма компресора. 11. Примери изведених конструкција и основни конструкцијски елементи. 12. Приказ система, допунске опреме и система регулисања. 13. Клипни компресори за расхладну технику. 14. Ротациони компресори.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима – теоријских основа сабијања идеалних и реалних гасова, смеша гасова и влажних гасова, реалних радних циклуса једноступних клипних компресора, вишеступног сабијања и одређивања главних димензија и значаја клипних компресора. 2. Припреме за лабораторијске вежбе, опис инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. б) Лабораторијске вежбе: 1. Одређивања карактеристика (карактеристичних параметара) компресора. 2. Одређивање капацитета клипног компресора на основу процеса пуњења резервоара високог притиска.

### услов похађања

Одслушан (обавезно) и положен (веома пожељно) курс Термодинамика Б

### **ресурси**

Обавезни уџбеник: Јанков, Р.: Клипни компресори, 5. издање, Машински факултет, Београд, 1990., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања и израду извештаја у електронском облику, Примери рачунских задатака у електронском облику, Лабораторијска инсталација са клипним компресором, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 6

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 25

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

- Bloch, H. P, Hoefner, J. J.: Reciprocating compressors: operation and maintenance, Butterworth-Heinemann, Woburn, 1996. ISBN 0-88415-525-0.
- Brown, R. N.: Compressors: selection & sizing – 2nd ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1997. ISBN 0-88415-164-6.
- Bendler, H., Spengler, H. (ed.): Technisches Handbuch Verdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1986.
- Frenkel, M., I.: Kolbenverdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1969.

## Индустријски компресори

ID: 0699

носилац предмета: Томић В. Мирољуб

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Стицање основних знања о индустријским компресорима. Проширење знања из термодинамике кроз проучавање сабијања реалних гасова, мешавина гасова и влажних гасова, као и проучавање стварних радних циклуса клипних компресора. Проширење и стицање нових знања у области конструисања машина кроз проучавање конструкције основних елемената, система и допунске опреме клипних компресора.

### исход

Опште сп.: Разумевање комплексних реалних радних циклуса топлотних машина при раду са реалним гасовима, као и сложених конструкцијских извођења таквих машина. Успостављање узрочно-последичних веза између радног циклуса и конструкције машине. Пред.-стр. сп.: Способност прорачуна, конструисања, избора, испитивања, инсталисања и одржавања у експлоатацији клипних компресора.

### садржај теоријске наставе

1. Клипни механизам, кинематика, динамика, неравномерност обртања и уравнотежење. 2. Теоријске основе сабијања идеалних и реалних гасова, смеша гасова и влажних гасова. Теоријски циклус компресора без штетног простора. 3. Реални радни циклус једноступног клипног компресора, параметри измене радне материје и компресора као целине. 4. Вишеступно сабијање. 5. Прорачун главних димензија компресора. 6. Системи и допунска опрема компресора. 7. Системи регулисања компресора. 8. Конструкцијска извођења клипних компресора. 9. Основи експлоатације. 10. Специфичности извођења клипних механизма компресора. 11. Примери изведених конструкција и основни конструкцијски елементи. 12. Приказ система, допунске опреме и система регулисања. 13. Клипни компресори за расхладну технику. 14. Ротациони компресори.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима – теоријских основа сабијања идеалних и реалних гасова, смеша гасова и влажних гасова, реалних радних циклуса једноступних клипних компресора, вишеступног сабијања и одређивања главних димензија и значаја клипних компресора. 2. Припреме за лабораторијске вежбе, опис инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. б) Лабораторијске вежбе: 1. Одређивања карактеристика (карактеристичних параметара) компресора. 2. Одређивање капацитета клипног компресора на основу процеса пуњења резервоара високог притиска.

### услов похађања

Одслушан (обавезно) и положен (веома пожељно) курс Термодинамика Б

## **ресурси**

Обавезни уџбеник: Јанков, Р.: Клипни компресори, 5. издање, Машински факултет, Београд, 1990., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања и израду извештаја у електронском облику, Примери рачунских задатака у електронском облику, Лабораторијска инсталација са клипним компресором, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 6

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 25

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

- Bloch, H. P, Hoefner, J. J.: Reciprocating compressors: operation and maintenance, Butterworth-Heinemann, Woburn, 1996. ISBN 0-88415-525-0.
- Brown, R. N.: Compressors: selection & sizing – 2nd ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1997. ISBN 0-88415-164-6.
- Bendler, H., Spengler, H. (ed.): Technisches Handbuch Verdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1986.
- Frenkel, M., I.: Kolbenverdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1969.

## Клипни компресори

ID: 0152

носилац предмета: Цветић Р. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Стицање основних знања о клипним компресорима. Проширење знања из термодинамике кроз проучавање сабијања реалних гасова, мешавина гасова и влажних гасова, као и проучавање стварних радних циклуса клипних компресора. Проширење и стицање нових знања у области конструисања машина кроз проучавање конструкције основних елемената, система и допунске опреме клипних компресора.

### исход

Опште сп.: Разумевање комплексних реалних радних циклуса топлотних машина при раду са реалним гасовима, као и сложених конструкцијских извођења таквих машина. Успостављање узрочно-последичних веза између радног циклуса и конструкције машине. Пред.-стр. сп.: Способност прорачуна, конструисања, избора, испитивања, инсталисања и одржавања у експлоатацији клипних компресора.

### садржај теоријске наставе

1. Клипни механизам, кинематика, динамика, неравномерност обртања и уравнотежење. 2. Теоријске основе сабијања идеалних и реалних гасова, смеша гасова и влажних гасова. Теоријски циклус компресора без штетног простора. 3. Реални радни циклус једноступног клипног компресора, параметри измене радне материје и компресора као целине. 4. Вишеступно сабијање. 5. Прорачун главних димензија компресора. 6. Системи и допунска опрема компресора. 7. Системи регулисања компресора. 8. Конструкцијска извођења клипних компресора. 9. Основи експлоатације. 10. Специфичности извођења клипних механизма компресора. 11. Примери изведених конструкција и основни конструкцијски елементи. 12. Приказ система, допунске опреме и система регулисања. 13. Клипни компресори за расхладну технику. 14. Ротациони компресори.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима – теоријских основа сабијања идеалних и реалних гасова, смеша гасова и влажних гасова, реалних радних циклуса једноступних клипних компресора, вишеступног сабијања и одређивања главних димензија и значаја клипних компресора. 2. Припреме за лабораторијске вежбе, опис инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. б) Лабораторијске вежбе: 1. Одређивања карактеристика (карактеристичних параметара) компресора. 2. Одређивање капацитета клипног компресора на основу процеса пуњења резервоара високог притиска.

### услов похађања

Одслушан (обавезно) и положен (веома пожељно) курс Термодинамика Б



## **ресурси**

Обавезни уџбеник: Јанков, Р.: Клипни компресори, 5. издање, Машински факултет, Београд, 1990., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања и израду извештаја у електронском облику, Примери рачунских задатака у електронском облику, Лабораторијска инсталација са клипним компресором, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 6

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 25

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**

- Bloch, H. P, Hoefner, J. J.: Reciprocating compressors: operation and maintenance, Butterworth-Heinemann, Woburn, 1996. ISBN 0-88415-525-0.
- Brown, R. N.: Compressors: selection & sizing – 2nd ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1997. ISBN 0-88415-164-6.
- Bendler, H., Spengler, H. (ed.): Technisches Handbuch Verdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1986.
- Frenkel, M., I.: Kolbenverdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1969.

## Конструкција аутомобилских мотора - увод

ID: 0621

носилац предмета: Томић В. Мирољуб

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Предмет пружа увид основе радног процеса мотора, врсте и поделе мотора као и конструкцију главних елемената мотора као и система развода радне материје, хлађења и подмазивања мотора. Предмет је намењен студентима усмерења за моторе, којима ће пружити увод у касније дубље проучавање специфичности конструкције мотора, али такође и студентима оних усмерења где је неопходно познавање мотора СУС као погонског агрегата.

### исход

Усвојена основна теоријска и практична знања о конструкцији моторских делова и система оспособљавају студенте за праксу у експлоатацији и одржавању у свим областима примене мотора СУС. Стечено знање представља основу за дубље проучавање ове проблематике у даљем школовању на Мсc студијама како би се оспособили за рад на конструкцији елемената мотора и проблематици пројектовања мотора.

### садржај теоријске наставе

1. Принципи рада мотора СУС; ото и дизел; четворотактни и двотактни процес. 2. Врсте и поделе мотора, специфичности конструкције у појединим областима примене. 3. Конструкција непокретних елемената мотора. Доње и горње кућиште мотора. Блок мотора и цилиндарска кошуљица. Цилиндарска глава. 4. Конструкција покретних елемената мотора. Клипна група: клип, клипни прстенови и осовиница клипа. Конструкција клипњаче и коленастог вратила. 5. Конструкција система развода мотора. 6. Конструкција система хлађења помоћу течности и помоћу ваздуха. 7. Конструкција система подмазивања мотора. 8. Систем стартовања мотора.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Моторски механизам и карактеристичне конструкције мотора. Приказ конструкције основних непокретних и покретних елемената мотора. 2. Приказ конструкције система развода радне материје. 3. Конструкција система хлађења и система подмазивања. Одређивање потребног капацитета система хлађења и система подмазивања мотора.

б) Лабораторијске вежбе: 1. Приказ конструкције елемената мотора, различитив врста мотора и моторских система. 2. Посета фабрици мотора - обилазак конструкционог бироа и производних и монтажних линија. 3. Расклапање и склапање ото мотора. 4. Расклапање и склапање дизел мотора.

### услов похађања

Нема услова са похађање предмета.

### ресурси

1. М. Томић, С. Петровић: Мотори са унутрашњим сагоревањем, Машински факултет, Београд, 2008., доступно у библиотеци МФБ
2. М. Томић: Основи конструкције мотора СУС - Скрипта (handouts), доступно у електронској форми у pdf формату на катедри за моторе.
3. Мотори у пресеку. Делови мотора. Комплетни мотори за расклапање и склапање.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 16

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

- М.Ц. Живковић, Р. Трифуновић, Мотори са унутрашњим сагоревањем, 2. део, Конструкција мотора 2, Конструкција и прорачун основних елемената мотора, МФБ, 1985., доступно у библиотеци МФБ
- Van Basshuysen, R., Schafer, F. (Editors): Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems, and Perspectives, SAE International, Warrendale, 2004. ISBN 978-0-7680-1139-5
- A. Kolchin, V. Demidov: Design of automotive engines, English translation, Mir Publishers Moscow, 1984.
- Challen, B., Baranescu, R. (Editors): Diesel Engine Reference Book - 2nd ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1999. ISBN 0-7506-2176-1.

## Мотори СУС

ID: 0613

носилац предмета: Томић В. Мирољуб

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Предмет пружа свеобухватан увид у материју мотора СУС (теоријски циклуси, стварни процес, системи мотора, погонске карактеристике). Намењен је студентима усмерења за моторе, као увод у дубље проучавање специфичних области мотора СУС, као и студентима оних усмерења где је неопходно познавање мотора СУС као погонског агрегата (моторна возила, бродоградња, железничко машинство, механизација).

### исход

Усвојена теоријска и практична знања из области мотора. Повезивање фундаменталних дисциплина: термодинамике, механике флуида, механике, отпорности материјала и др. на сложеном објекту какав је мотор СУС. Стицање оспособљености за компетентан приступ у избору, организацији експлоатације и одржавања мотора. Стицање базе за даље проучавање специфичних проблема, конструкције и пројектовања мотора.

### садржај теоријске наставе

1. Уводна разматрања. 2. Анализа идеалних термодинамичких циклуса мотора. 3. Стварни радни процес мотора: процес измене радне материје, процес сагоревања код ото и дизел мотора. 4. Радни параметри мотора: индицирани параметри, механички губици, ефикасни параметри. 5. Натпуњење мотора: улога и врсте и карактеристике система натпуњења. 6. Динамички проблеми мотора: гасне и инерцијалне силе, пренос сила кроз моторски механизам, неравномерност угаоне брзине, уравнотежење инерцијалних сила и њихових момената. 7. Погонске карактеристике мотора: брзинске карактеристике, карактеристике оптерећења, пропелерске карактеристике, универзалне карактеристике. 8. Еколошке карактеристике мотора: токсичне компоненте издувних гасова код ото и дизел мотора и путеви њиховог смањења.

### садржај практичне наставе

а) Аудиторне вежбе: 1. Карактеристичне конструкције мотора. 2. Радна материја мотора: врсте горива и њихове карактеристике. 3. Рачунски задаци из термодинамичких циклуса. 4. Системи напајања ото и дизел мотора горивом. 5. Рачунски примери из радних параметара мотора, пуњења и натпуњења мотора и топлотног биланса. 6. Рачунски примери из области кинематике и динамике моторског механизма. 7. Системи и уређаји мотора: систем паљења, систем за стартовање, системи халађења мотора помоћу течности и помоћу ваздуха, систем подмазивања мотора. 8. Основне испитивања мотора и припрема лабораторијске вежбе из испитивања мотора. б) Лабораторијске вежбе: 1. Системи напајања горивом ото и дизел мотора и електрични системи мотора. 2. Испитивања карактеристика мотора на пробном столу.

### услов похађања

Нема услова са похађање предмета

## **ресурси**

1. М. Томић, С. Петровић: Мотори СУС, Машински факултет, Београд, 2004, КПН, расположиво у библиотеци МФБ
2. Скрипта (handouts): Основи мотора СУС, доступно у електронској форми у pdf формату на сајту катедре за моторе.
3. Пробни сто за испитивање мотора (ЛЕО)
4. Мерно-аквизициони систем: National Instruments PXI-1042-RT8186/5401/6123/6229/4070/6602/8461 (APC)
5. National Instruments LabView (PPO)

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 3

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

Miroljub Tomić, Stojan Petrović: Motori sa unutrašnjim sagorevanjem, Mašinski fakultet u Beogradu, ISBN 978-86-7083-646-4

Richard Stone: Introduction to IC Engines, SAE International, ISBN-13: 978-0768004953

John Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, ISBN-13: 978-0070286375

C. R. Ferguson: Internal Combustion Engines, J.Wiley & Sons 1986, ISBN 0-471-88129-5



## Стручна пракса Б - МОТ

ID: 0698

носилац предмета: Томић В. Мирољуб

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: мотори

### циљ

Циљеви стручне праксе подразумевају практично упознавање студента са производно-технолошким поступцима и процесима у производњи, као и специфичним активностима у сектору моторске технике који се односе на развој и производњу мотора, и моторске опреме, њихово коришћење и одржавање, ревитализацију и сл.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са: 1. производним процесима у предузећима која производе или користе моторе СУС као и опрему мотора, 2. процесима одржавања, 3. процесима оправљања, и др.

### садржај теоријске наставе

Увод. Улога и значај стручне праксе у образовању инжењера у области мотора. Основе примене мера безбедности и заштите на раду при коришћењу опреме и средстава за рад уопште, а посебно у области моторске технике.

### садржај практичне наставе

Изводи се кроз консултације, лабораторијске вежбе и израду семинарског рада - извештаја. Консултације представљају уводни део на коме се презентира концепцијска поставка реализације стручне праксе (план и програм рада) у конкретном семестру што представља припрему студената за програмске целине дефинисане планом и програмом рада. Такође, договара се начин комуникације при реализацији постављеног плана и програма, дају се појашњења и упутства за вођење дневника и израду завршног извештаја, уз отварање евиденционих картона студената.

Лабораторијске вежбе се спроводе у лабораторијама, како у Центру за моторе Машинског факултета, тако и у радним организацијама чија је делатност пројектовање и производња мотора, делова и склопова мотора, елемената опреме мотора, као и у предузећима која се баве експлоатацијом и одржавањем мотора. Организују се колективне посете производних фирми из наведених области, као и фирми које се баве пласманом и одржавањем мотора и возила, а према дефинисаном плану и програму за сваки семестар посебно (сходно расположивим могућностима и ресурсима).

### услов похађања

Нема услова за похађање овог предмета

### ресурси

Упутство за обављање стручне праксе, у електронском облику.

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 26

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 10

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 50

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

## Хибридни погонски системи

ID: 0658

носилац предмета: Томић В. Мирољуб

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: мотори

### циљ

Основни циљ предмета је да студент стекне и усвоји основна теоријска знања о мотору СУС, електро-погону и различитим врстама хибридног погона. Кроз практичне примере студент се упознаје са могућностима и перспективама примене појединих врста погонских система и стиче основна знања о обновљивим и необновљивим изворима енергије и еколошким аспектима њихове примене. Стечена знања могу се надоградити у оквиру курсева на вишим нивоима (курсеви Катедре за моторе)

### исход

Опште способности: Разумевање основних принципа примене мотора СУС, електро-погона и хибридних погонских система

Предметно-стручне способности: Студент се оспособљава за спровођење основних прорачуна и анализа енергетских губитака у погонском систему, прорачуна за одређивање карактеристика погонског система возила, основног прорачуна за процену уштеде енергије код хибридних погонских система и/или система за рекуперацију енергије кочења возила.

### садржај теоријске наставе

1. Увод и основни појмови, 2. Потребна погонска енергија и потрошња горива, 3. Мотор СУС, 4. Горива за моторе СУС, 5. Електрични погон и електрични хибридни погонски системи (ЕХПС), 6. Рекуперација енергије код транспортних средстава и механизације, 7. Хидраулички хибридни погонски системи (ХХПС), 8. Пнеуматски хибридни погонски системи (ПХПС), 9. Гориве ћелије, 10. Савремени трендови у развоју погонских система

### садржај практичне наставе

а) 1.Складиштење енергије, 2. Анализа модела за процену потребне енергије за погон возила, 3. Анализа радних параметара мотора СУС, 4. Еколошке карактеристике и горива за моторе СУС, 5. Електрични хибридни погонски системи, 6. Рекуперација енергије током кочења - KERS, 6. Хидраулички хибридни погонски системи, 7. Пнеуматски хибридни погонски системи, 8. Гориве ћелије б) Лабораторијска вежба: 1. Демонстрација рада хибридног погонског система (посета центру за обуку Toyota / Honda / BMW)

### услов похађања

Нису постављени предуслови за похађање овог предмета

### ресурси

Предавања (handouts) у електронском облику,  
Примери рачунских задатака у електронском облику,  
софтверски пакет Matlab/Simulink.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 6

семинарски рад: 3

пројекат: 0

консултације: 4

дискусија/радионица: 2

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

L. Guzzella, A. Sciarretta: Vehicle Propulsion Systems, Springer Verlag 2007., ISBN 978-3-540-74691-1

R. Hodkinson, J. Fenton: Lightweight Electric/Hybrid Vehicle Design, Butterworth-Heinemann, A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd, ISBN 0 7506 5092 3

## **моторна возила**

Безбедност возила  
Динамика возила  
Динамика возила  
Основе моторних возила  
Перформансе возила  
Пројектовање возила 1  
Системи возила  
Стручна пракса Б - МОВ

## Безбедност возила

ID: 0504

носилац предмета: Ракићевић Б. Бранислав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: моторна возила

### циљ

Циљеви су обезбеђење потребних знања, вештина и компетенција везаних за системе на возилу одговорних за безбедност возила и суштинско разумевање њиховог рада и перформанси. Студенти треба да овладају техникама које ће им омогућити да разумеју и решавају сложене проблеме у циљу повећања безбедности возила као једног од најважнијих захтева који се поставља аутомобилској индустрији.

### исход

Исходи су развој способности студената да разумеју синергијске утицаје система одговорних за безбедност возила на параметре активне, пасивне и каталитичке безбедности моторних возила. Развој критичког приступа у анализи рада безбедносних система на возилима у погледу недовољно јасне одређености услова у којима испуњавају своју функцију циља, могућег збуњивања возача током њиховог рада као и јасно разумевање њихових ограничења у раду и утицају на безбедност возача, возила и саобраћаја. Способност да нађу, критички анализирају и опишу научне и стручне информације везане за безбедност возила. Да имају развијене вештине и технике којима могу да решавају различите инжењерске проблеме у овој области.

### садржај теоријске наставе

(1) Увод (појмови и дефиниције). Систем човек-возило-околина; интелигентна решења у саобраћају. (2) Безбедност возила као део комплекса система безбедности саобраћаја, (3) Основни захтеви за возило у смислу његовог прилагођавања возачу и околини (4) Утицајни параметри на безбедност возила. (5) Концепција, мисија, задаци и начина функционисања система безбедности на возилу. (6) Стабилност возила у функцији интеракције и дистрибуције оптерећења између кретања и тла током кочења, погона и управљања (понашање возила у карактеристичним режимима кретања). (7) Еколошки аспекти безбедности возила. (8) Савремени системи помоћи возачу и безбедност возила (9) Мехатронска решења у области система одговорних за безбедност возила, (10) Правилници и директиве у области безбедности возила.

### садржај практичне наставе

(1) Упутство за израду пројектног задатка; (2) Израда пројекта који се односи на критичку анализу аспеката безбедности моторних возила са циљем прикупљања, анализе, синтезе и презентације информација везаних за активне и/или пасивне и/или каталитичке параметре безбедност возила. (3) Рачунски задаци везани за прорачун сила у контакту кретања и тла и њихов утицај на стабилност возила при кочењу, погону и заокрету. (4) Анализа карактеристичних примера везаних за примену електронски управљаних система на возилима. (5) Еколошки аспекти безбедности возила. (6) Анализа правилника и директива везаних за безбедност возила. (7) Смернице и обележја прописа у сегменту безбедности специфичних возила (АДР- возила за превоз опасних материја, ...). (8) Посета и демонстрација проступака провере безбедности возила у станици за технички преглед.

### **услов похађања**

Нема посебних услова.

### **ресурси**

- 1, Јанковић Д.: Тодоровић, Ј., Ивановић, Г., Ракићевић, Б: Теорија кретања моторних возила, Машински факултет, Београд, 2001, КПН
- 2, Јанићијевић Н., Јанковић Д., Тодоровић Ј.: Конструкција моторних возила, Машински факултет, Београд, 2000, КДА
- 3, Домаћа и међународна регулатива, стандарди, УН/ЕЦЕ правилници, ЕЦ директиве из области безбедности возила, ДВЛ
- 4, Скрипте са предавања, ДВЛ
- 5, Документација водећих светских произвођача, ДВЛ

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 30

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

## литература

- G. Peters, B. Peters, Безбедност моторних возила, Taylor & Francis, 2002.  
M. Huang, Механика судара возила, CRC Press, 2002.  
D. Karnopp, Стабилност возила, CRC Press, 2004.



## **Динамика возила**

**ID:** 0074

**носилац предмета:** Ивановић С. Градимир

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени+усмени

**катедра:** моторна возила

### **циљ**

Циљеви предмета су пружање свеобухватног увида у проблематику динамике возила, првенствено у специфичности контакта између кретања и тла. Предмет је намењен студентима усмерења за Моторна возила, и представља увод у касније детаљније разматрање динамике кретања возила. Студенти се такође упознају са особеностима укључивања система погона и кретања возила у једну целину, што представља основ за све даље активности у оквиру усмерења.

### **исход**

Савладавање студијског програма студент стиче опште и предметно-специфичне способности које су у функцији анализе и карактеристика контакта кретања-тло. Студенти стичу основну оспособљеност за компетентан приступ избору и усклађивању погонских агрегата и елемената трансмисије, као и за решавање конкретних проблема употребом научних метода и поступака.

### **садржај теоријске наставе**

Основни појмови - Возило као динамички систем; силе, моменти, отпори кретања; Карактеристике тла и кретања; Силе које делују на возило - Статичке и динамичке реакције: нормалне, тангентне и бочне; Граничне перформансе возила - брзина, убрзање, успон; Погонски агрегат - перформансе погонских агрегата, спољна брзинска карактеристика, преношење снаге и момента са погонског агрегата до кретања; Диференцијална једначина кретања; Вучно-динамичке карактеристике транспортних и радних возила - вучни дијаграм, потенцијална карактеристика, биланс снаге, преносни односи у мењачком преноснику, теоријска и стварна брзина кретања радних возила, клизање.

### **садржај практичне наставе**

Практична настава одвија се кроз аудиторне вежбе као припрему за израду семинарског рада и кроз израду рачунских задатака из области проучених кроз теоријску наставу. Такође, предвиђена је самостална израда рачунских задатака од стране студената по појединим проучаваним областима курса, као и израда семинарског рада који обухвата примену стечених знања за израду вучног дијаграма транспортних возила. Предвиђене су и консултације које представљају припрему студената за завршни колоквијум и завршни испит.

### **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### **ресурси**

1. Јанковић Д., Тодоровић Ј., Ивановић Г., Ракићевић Б: Теорија кретања моторних

возила, Машински факултет, Београд, 2001., КПН

2. Јанковић Д.: Решени задаци из моторних возила, Машински факултет, Београд, 1991., КДА

3. Јанковић Д.: Упутства за израду вучног прорачуна моторних возила, Машински факултет, Београд, 1992., КДА

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 4

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 19

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**

## **Динамика возила**

**ID:** 0710

**носилац предмета:** Ракићевић Б. Бранислав

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени+усмени

**катедра:** моторна возила

### **циљ**

Циљеви предмета су пружање свеобухватног увида у проблематику динамике возила, првенствено у специфичности контакта између кретања и тла. Предмет је намењен студентима усмерења за Моторна возила, и представља увод у касније детаљније разматрање динамике кретања возила. Студенти се такође упознају са особеностима укључивања система погона и кретања возила у једну целину, што представља основ за све даље активности у оквиру усмерења.

### **исход**

Савладавање студијског програма студент стиче опште и предметно-специфичне способности које су у функцији анализе и карактеристика контакта кретања-тло. Студенти стичу основну оспособљеност за компетентан приступ избору и усклађивању погонских агрегата и елемената трансмисије, као и за решавање конкретних проблема употребом научних метода и поступака.

### **садржај теоријске наставе**

Основни појмови - Возило као динамички систем; силе, моменти, отпори кретања; Карактеристике тла и кретања; Силе које делују на возило - Статичке и динамичке реакције: нормалне, тангентне и бочне; Граничне перформансе возила - брзина, убрзање, успон; Погонски агрегат - перформансе погонских агрегата, спољна брзинска карактеристика, преношење снаге и момента са погонског агрегата до кретања; Диференцијална једначина кретања; Вучно-динамичке карактеристике транспортних и радних возила - вучни дијаграм, потенцијална карактеристика, биланс снаге, преносни односи у мењачком преноснику, теоријска и стварна брзина кретања радних возила, клизање.

### **садржај практичне наставе**

Практична настава одвија се кроз аудиторне вежбе као припрему за израду семинарског рада и кроз израду рачунских задатака из области проучених кроз теоријску наставу. Такође, предвиђена је самостална израда рачунских задатака од стране студената по појединим проучаваним областима курса, као и израда семинарског рада који обухвата примену стечених знања за израду вучног дијаграма транспортних возила. Предвиђене су и консултације које представљају припрему студената за завршни колоквијум и завршни испит.

### **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### **ресурси**

1. Јанковић Д., Тодоровић Ј., Ивановић Г., Ракићевић Б: Теорија кретања моторних

возила, Машински факултет, Београд, 2001., КПН

2. Јанковић Д.: Решени задаци из моторних возила, Машински факултет, Београд, 1991., КДА

3. Јанковић Д.: Упутства за израду вучног прорачуна моторних возила, Машински факултет, Београд, 1992., КДА

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 4

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 19

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

#### **литература**

Thomas D. Gillespie: Основе динамике возила, SAE

Reza N. Jazar: Динамика возила: теорија и примена, Springer, 2008

Dean Karnopp: Стабилност возила, Marcel Dakker, 2004

## Основе моторних возила

ID: 0426

носилац предмета: Ракићевић Б. Бранислав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: моторна возила

### циљ

Циљеви предмета укључују постизање компетенција у смислу овладавања основним специфичним знањима и вештинама потребним за сагледавање и разумевање проблематике која се односи на функционисање возила и његових основних система, као и вучнодинамичких могућности возила у конкретном условима околине.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче опште и предметно-специфичне способности које су у функцији анализе и синтезе начина рада појединих система возила, као и предвиђања понашања возила при карактеристичним условима кретања.

### садржај теоријске наставе

Увод у област: (1) Основни појмови, перформансе возила, класификација и категоризација возила, хомологација возила. (2) Концепције градње возила, основни системи и склопови. (3) Систем за пренос снаге: конструкцијска извођења, задатак и начин функционисања; спојница, мењач, допунски преносници снаге. (4) Систем за пренос снаге: конструкцијска извођења, задатак и начин функционисања; зглобни преносници, погонски мост, кретаачи. (5) Карактеристични системи возила: Системи ослањања и управљања, систем за кочење, носећи системи возила. (6) Погон моторних возила: силе у контакту кретаача и тла, приањање, клизање, дефинисање отпора, преношење снаге погонског агрегата на кретааче. (7) Кретање транспортних возила: Граничне перформансе, вучни дијаграм, биланс снаге, убрзање и кочење возила, стабилност возила. (8) Кретање радних возила: Вучни дијаграм, биланс снаге, укупан вучни степен корисности. (9) Безбедност возила: параметри безбедности, еколошки захтеви, мехатронички системи на возилу (АБС, АСР, ЕСП, ...). (10) Испитивање возила: основни аспекти испитивања и верификације возила и њихових компонената и система

### садржај практичне наставе

Приказ основних класификација и категоризација возила; коментар хомологације возила, основне концепције градње моторних возила; Погонски агрегати. (2) Систем за пренос снаге: Спојнице, мењачки преносници, допунски мењачки преносници, погонски мостови, зглобни преносници (приказ карактеристичних решења). (3) Системи доњег построја: Кретаачи, систем за управљање и ослањање, систем за кочење (приказ карактеристичних решења). (4) Лабораторијске вежбе: Приказ карактеристичних решења елемената и система моторних возила на училима и шемама у лабораторији. (5) Задаци из области котрљања точка и отпора кретања возила, (6) Самостална израда рачунског задатка студента из области дистрибуције сила у контакту кретаача и тла. (7) Задатака из области одређивања динамичких реакција, дефинисање граничних перформанси возила и његових вучно'динамичких карактеристика. (8) Самостална израда рачунског задатка студента из области перформанси возила. (9) Приказ проблематике испитивања и верификације карактеристичних компонената и система возила.

### **услов похађања**

Нема посебних услова.

### **ресурси**

1. Јанковић Д.: Моторна возила - теорија и конструкција, Машински факултет, Београд, 1993, КДА
2. Јанковић Д.: Збирка задатака из моторних возила, Машински факултет, Београд, 1991, ЗЗД
3. Писани изводи са предавања и вежби, ДВЛ
4. Лабораторијска показна средства-учила основних компоненти возила (трансмисија, ослањање, управљање, кретање, ...), Завод за возила, ЛПС

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Јанковић Д.: Тодоровић, Ј., Ивановић, Г., Ракићевић, Б: Теорија кретања моторних возила, Машински факултет, Београд, 2001.

Јанићијевић Н., Јанковић Д., Тодоровић Ј.: Конструкција моторних возила, Машински факултет, Београд, 2000.

## Перформансе возила

ID: 0052

носилац предмета: Арсенић М. Живан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: моторна возила

### циљ

Знања о основним карактеристикама савремених моторних возила. Упознавање са основним принципима који се примењују при одређивању перформанси возила и основним појмовима из области терамеханике. Дефинисање, пројектовање и одређивање вучно-динамичких карактеристика возила применом савремених теоријско-експерименталних метода.

### исход

1. Стицање теоријско-експерименталних знања из области пројектовања система за пренос снаге. 2. Овладавање савременим методама које се примењују у области пројектовања система за пренос снаге. 3. Оспособљавање студената за пројектовања система за пренос снаге применом рачунара (кроз практичне примере пројектовања појединих врста преносника снаге).

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава се организује кроз четири наставне целине: 1. Опште о возилу и његовим перформансама са освртом на основне појмове из терамеханике. 2. Пројектовање и одређивање вучно динамичких карактеристика транспортних и радних возила. 3. Дефинисање, пројектовање и одређивање карактеристика кочења, понашања возила на путу (претицање, управљивост, повођење пнеуматика...) и утицаја возила на околину (издувни гасови и бука). 4. Дефинисање, пројектовање и одређивање перформанси система, компоненти и елемената моторних и прикључних возила (динамичке и статичке карактеристике, карактеристике пнеуматика, карактеристике хидрауличких преносника снаге, карактеристике хидрауличких и пнеуматских компонената возила, карактеристике фрикционих материјала).

### садржај практичне наставе

Практична настава обухвата три циклуса вежби: Циклус 1: Одређивање: димензија возила, чеоне површине, положаја тежишта по дужини и висини возила и момената инерције елемената и склопова возила. Циклус 2: Испитивање карактеристика кочења и буке. Циклус 3: Испитивање карактеристика склопова, компоненти и елемената возила.

### услов похађања

Обавезни: Системи возила

Пожељни: Динамика возила

### ресурси

Предавања у електронском облику, практикум за извођење аудиторних и лабораторијских вежби и инструкције за писање лабораторијских извештаја.



## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 17

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

## Пројектовање возила 1

ID: 0540

носилац предмета: Александрић С. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: моторна возила

### циљ

Пројектовање возила је сложен процес који захтева истовремено задовољавање великог броја захтева у погледу погона возила, аеродинамике возила, утицаја на околину, ергономије, прописа, коришћених материјала, безбедности возила као и коришћених технологија. Циљ предмета је да студенти разумеју суштинске захтеве процеса пројектовања возила, посебно имајући у виду: (а) захтеве који се постављају у односу на возило и његове системе, склопове, подсклопове и делове, (б) утицај пројектовања појединих компоненти возила на његове укупне излазне перформансе, време и цену развоја, употребни квалитет и рециклажу, (в) прописе који важе за поједине категорије возила. Циљ је развој вештина и знања код студената како би били способни да разумеју, препознају и решавају сложене проблеме у области пројектовања возила што представља све већи изазов у аутомобилској индустрији.

### исход

Исходи предмета је развој способности код студената да: а) разумеју процес пројектовања возила, његов утицај на пројектовање система возила као и пројектовање начина и поступака постизања жељених карактеристика возила, односно његових система, б) буду упознати са актуелним проблемима у области пројектовања возила, в) знају да пронађу и приступе различитим подацима везаним за возила, г) знају да раде у тиму, д) знају да идентификују кључне проблеме, да их правилно формулишу и да примене своја техничка знања у њиховом решавању, ђ) развију вештине говорне и писане комуникације, е) разумеју како да користе технике, вештине и савремене инжењерске алате у решавању проблема.

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава је подељена на укупно 13 целина које обухватају: 1) Увод – Пројектовање возила и развој аутомобилске технике, 2) Савремени материјали и пројектовање возила, 3) Пројектовање возила са становишта његове производње, 4) Пројектовање возила са становишта носећег система возила, 5) Пројектовање возила и избор погонског агрегата, 6) Пројектовање возила са становишта система за пренос снаге, 7) Пројектовање возила са становишта кочног система, 8) Пројектовање возила са становишта система за ослањање, 9) Пројектовање возила са становишта система за управљање, 10) Пројектовање возила са становишта његове аеродинамике, 11) Пројектовање возила са становишта његове ергономије, 12) Пројектовање возила са становишта утицаја точкова (пнеуматика), 13) Пројектовање возила са становишта његове безбедности.

### садржај практичне наставе

Студенти раде пројектни задатак као група. Пројект се односи на критичку анализу пројектованих решења датог возила и његових система. Студенти требају да анализирају, направе синтезу и презентирају пројектоване карактеристике датог возила са циљем разумевања утицаја стварних пројектованих решења возила на његове излазне

перформансе као и да предложи могућа унапређења датих пројектованих решења.

#### **услов похађања**

Нема услова.

#### **ресурси**

Александрић Д.: Пројектовање возила 1, Скрипте са предавања, Машински факултет Београд, 2012, ДБЛ.

Јанковић Д., Тодоровић Ј., Ивановић Г., Ракићевић, Б: Теорија кретања моторних возила, Машински факултет, Београд, 2001, КПН.

Јанићијевић Н., Јанковић Д., Тодоровић Ј.: Конструкција моторних возила, Машински факултет, Београд, 2000, КДА

Домаћа и међународни прописи, стандарди, УН/ЕЦЕ правилници, ЕЦ директиве из области моторних возила, ДВЛ.

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 5

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 25

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

J. H. Smith, Увод у савремено пројектовање возила, Butterworth – Heinemann, 2001

## **Системи возила**

**ID:** 0427

**носилац предмета:** Васић М. Бранко

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** моторна возила

### **циљ**

Циљеви предмета су пружање свеобухватног увида у конструкцију моторних возила. Обезбеђење потребних знања везаних за конструктивне карактеристике, саставне делове и начин рада система на возилу. Студенти треба да разумеју принципе рада, задатке појединих система на возилу као и утицај конструктивних решења система на возилу на понашање возила као целине.

### **исход**

Исходи су упознавање студената са конструкцијом моторних возила, улогом, конструктивним карактеристикама и принципима рада система на возилу. Развој критичког приступа у анализи рада система на возилу као и развој способности сагледавања утицаја појединих система на возилу на његове укупне излазне карактеристике. Развој способности предлагања могућих побољшања и унапређења конструктивних карактеристика система, склопова и делова на возилу.

### **садржај теоријске наставе**

Увод - опште о возилима (класификација, категоризација, унификација и стандардизација моторних возила); Концепције градње моторних возила и врсте погона; Систем за пренос снаге (главна спојница, мењачки преносници снаге, зглобни преносници снаге, главни преносник и диференцијал, погонска полувратила); Систем за кочење; Пнеуматици; Систем за ослањање и систем за управљање; Носећи системи; Електронски управљани системи на возилу; Специјална возила.

### **садржај практичне наставе**

Одвија се кроз лабораторијске вежбе. Лабораторијске вежбе су тако организоване да се студенти практично упознају, у лабораторијским условима, са појединим системима, склоповима и деловима моторних возила у погледу њихових конструктивних извођења, особина и начина рада.

### **услов похађања**

Дефинисано курикулумом модула за моторна возила.

### **ресурси**

1. Б. Васић, В. Поповић: Системи возила (у припреми). (КПН)
2. Н. Јанићијевић, Д. Јанковић, Ј. Тодоровић: Конструкција моторних возила, Машински факултет, Београд, 2001. (КДА)
3. Д. Александрић: Системи возила, Скрипте са предавања, 2010. (ДВЛ)
4. Све лабораторијске вежбе су покривене одговарајућим училима система, склопова и делова моторних возила. (ЕОП-ЛПС)
5. Н. Heisler: Техника савремених возила, Butterworth – Heinemann, 2002.

6. T.K. Garrett: W. Newton, W. Steeds, Моторно возило, Butterworth – Heinemann, 2001.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

J.H. Smith (уредник): Увод у модерно пројектовање возила, Butterworth - Heinemann, 2001.

## Стручна пракса Б - МОВ

ID: 0083

носилац предмета: Ракићевић Б. Бранислав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: моторна возила

### циљ

Циљеви стручне праксе подразумевају практично упознавање студента са производно-технолошким поступцима и процесима у производњи возила или других техничких система, као и специфичним активностима који се односе на развој и производњу система, њихово испитивање, коришћење, али и одржавање, ревитализацију и сл.

### исход

Стручном праксом студент у конкретним условима (производје, одржавања, испитивања, коришћења) превасходно возила, али и других система, стиче практични увид у сегменте продукције елемената, компонената и склопова, као и проблематику комплетирања возила/система као завршног производа, његовог коришћења, одржавања и ревитализације, а према програму и плану стручне праксе која се дефинише у складу са реалним могућностима.

### садржај теоријске наставе

Нема теоријске наставе.

### садржај практичне наставе

Практична настава се одвија, или кроз организоване посете лабораторијама, предузећима и фабрикама, или студенти самостално одлазе и раде у изабраним фирмама. Рад студената одвија се у оквирима концепцијске поставке реализације стручне праксе, а према смерницама, упутствима и појашњењима које се дају студентима у погледу начина понашања и предмета интересовања при боравку у одређеној фирми и посебно начина вођења дневника и израде завршног извештаја.

### услов похађања

Нема посебних захтева.

### ресурси

Упутство за вођење дневника и писање завршног извештаја.

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 45  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 1

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 60  
пројекат: 0  
завршни испит: 40  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Расположива литература из одслушаних предмета и предмета са Катедре за моторна возила.



## **опште машинске конструкције**

Анализа отказа машинских елемената  
Дизајн машина  
Машински елементи 1  
Машински елементи 2  
Машински елементи 3  
Машинско инжењерство у пракси  
Моделирање облика  
Основе конструисања  
Основе конструисања  
Основе развоја производа  
Стручна пракса Б - ДУМ  
Стручна пракса Б - МФБ

## **Анализа отказа машинских елемената**

**ID:** 0636

**носилац предмета:** Лазовић М. Татјана

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** усмени

**катедра:** опште машинске конструкције

### **циљ**

1. Стицање основних знања о анализи отказа машинских елемената заснованој на примени принципа конструисања, аналитичких поступака, нумеричких алата, одговарајућих мерних техника и дијагностичких метода.
2. Разумевање доминантних облика отказа машинских елемената са аспекта конструкције и радних услова.
3. Овладавање основама аналитичких и емпиријских поступака за идентификацију отказа машинских елемената.
4. Овладавање основама решавања практичних проблема (предвиђање и спречавање отказа машинских елемената, отклањање њихових узрока и последица).

### **исход**

На крају овог курса студент треба да поседује способности:

1. да дефинише и класификује облике отказа машинских елемената,
2. да повеже узроке настанка отказа машинског елемента са особинама његове конструкције, примене и радних услова,
3. да изврши правилан избор средстава и метода дијагностике отказа машинских елемената,
4. да предложи мере за превенцију отказа машинских елемената,
5. да састави одговарајући извештај о анализираном отказу машинског елемента.

### **садржај теоријске наставе**

Општи поглед и основни појмови (радна способност и критеријуми радне способности, оптерећење, напрезање, критични напон, степен сигурности, радни век и поузданост). Триболошки аспекти конструисања и експлоатације машинских елемената. Поступак анализе отказа. Дијагностичке методе и средства. Примери примене геометријског моделирања, симулација и методе коначних елемената за потребе анализе отказа машинских елемената. Откази вратила и осовина, клизних и котрљајних лежаја, елемената завртањских веза, зупчастих парова и других машинских елемената и делова. Садржај извештаја о анализираном отказу. Основе FMEA – анализе облика и последица отказа машинских система.

### **садржај практичне наставе**

Практични примери процене радне способности машинских елемената на основу одговарајућих критеријума. Одређивање критичних и радних напона, степена сигурности, радног века и поузданости. Формирање алгоритма анализе отказа машинских елемената. Примери примене дијагностичких метода и мерних техника. Препознавање различитих видова оштећења на машинским елементима и деловима и идентификација узрока њиховог настанка. Анализа отказа машинских елемената или делова у конкретним случајевима из инжењерске праксе. Састављање извештаја о извршеној анализи.

## **услов похађања**

Пожељно: одслушани Машински елементи 1 и Машински елементи 2

## **ресурси**

Предложена литература обухвата потребан материјал за предавања, вежбе и лабораторијски рад. Потребни додатни материјали (handouts и упутства за лабораторијске вежбе) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту. Предавања и аудиторне вежбе се реализују коришћењем табле и/или видео приказа. Лабораторијске вежбе се реализују у лабораторији за Машинске елементе.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 9

рачунски задаци: 4

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**

Огњановић М.: Машински елементи, Машински факултет Београд  
Митровић Р.: Клизни и котрљајни лежаји, Машински факултет Београд  
Верига С.: Машински елементи (свеске I, II и III), Машински факултет Београд  
Одговарајућа литература, доступна у кабинету предметног наставника

## Дизајн машина

ID: 0048

носилац предмета: Огњановић Б. Милосав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Увођење студената у процедуру синтезе машинског система, а затим увођење у мултидисциплинарну комбинацију инжењерског дизајна (конструисања), индустријског и естетског дизајна. Развој креативних способности студената, упознавање методологије и процедуре стварања машинског система као и развој осећаја за усклађивање својстава функционалних и естетских) са околином, животном и радном средином.

### исход

Студент је уведен у процедуру апстрактног размишљања и генерисања идеја, у методологију развоја нових принципских односно концепцијских решења. Обучен је да бира параметаре и димензије машинских делова и система, да бира и користи ограничења, функционална, технолошка, естетска, ергономска и друга. Обучен је да усклађује параметаре машинских делова са ограничењима, развија облик, димензије и др.

### садржај теоријске наставе

Појам дизајна (инжењерског и индустријског), циљеви, значај. Конципирање идејног решења (структура функција, извршиоци функција, концепцијска решења, избор оптималне варијанте). Избор параметара машинских делова (функција, облика и димензије, материјал, начин израде). Избор ограничења (сигурности, поузданости, нивоа вибрација, буке,...). Технолошкост облика ливених, кованих, заварених и резаних машинских делова. Погодност облика за склапање. Естетска својства машинских делова и система, усклађивање естетских својстава, развој естетских својстава.

### садржај практичне наставе

Развој структуре функција, развој извршилаца функција, развој концепцијских варијанти, избор оптималне варијанте. Методе, системи и процедуре избора димензија. Усклађивање параметара машинских делова. Примери технолошки погодних и непогодних облика машинских делова. Примери усклађивања облика и геометријских мера и толеранција. Усклађивање естетских, својстава. Усклађивање естетских, ергономских и еколошких својстава. Процедуре визуелизације облика. Лабораторијска реализација облика и форми. Примери складних и оптималних машинских система.

### услов похађања

Неопходни: Одслушани и предмети Отпорност материјала, Машински материјали-1.

Пожељни: Положени предмети Машински елементи-1 и Машински елементи-2

### ресурси

1. Огњановић М.: Развој и дизајн машина (теорија, подаци, урађени примери), - Машински факултет Београд 2007., - KPN, скриптарница МФБ.
2. Електронски материјали: Hand outs, video clips, product photos, PP presentations, - Доступни код предметног наставника
3. Радне станице (САН), -ИКТ, расположиво у лабораторији 455 (TEMPUS)
4. 3D – штампач (САН), -ИКТ, расположиво у лабораторији 455 (TEMPUS)
5. Софтверски пакети (САТИА, Fast prototyping) (CSP), - ИКТ, расположиво у лабораторији 455 (TEMPUS)

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 9

семинарски рад: 6

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Огњановић М.: Развој и дизајн машина (теорија, подаци, урађени примери), - Машински факултет Београд 2007  
Pahl G., Beitz W.: Engineering Design - A systematic approach, - Springer Verlag  
Hubka V., Eder E.: Theory of Technical Systems, - Springer - Verlag  
Hubka V., Eder E.: Design Science, - Springer - Verlag  
Haufe T: DESIGN, - DuMont Buchverlag

## Машински елементи 1

ID: 0045

носилац предмета: Огњановић Б. Милосав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Увођење студента у решавање практичних задатака машинског инжењера. Упознавање компонената машинских система, њихове функције, примене, конструкцијских решења. Овладавање методама прорачуна сигурности у раду, радног века, носивости као и основама конструисања машинских елемената. Овладавање применом стандарда и других прописа у машинству.

### исход

Студент је стекао знања о основним компонентама машинских система – машинским елементима. Стекао је вештине у одређивању основних конструкцијских параметара машинских елемената (материјала, димензија, толеранција, радних и критичних напона, степена сигурности, носивости и др). Студент је обучен да бира стандардне машинске делове и склопове и уграђује их у ширу структуру машинског система. Уведен је у проблематику развоја (основе конструисања) нових машинских делова и машинских елемената. Обучен је да решава практична питања у области машинства.

### садржај теоријске наставе

Појам и подела машинских елемената. Толеранције дужинских мера, толеранције облика и положаја оса и површина и толеранције храпавости површина машинских делова. Концентрација напона, критични напони машинских делова. Разарања машинских делова, замор и динамичка издржљивост. Степен сигурности, дозвољени напон и носивост машинског дела. Површинска разарања, радни и критични напони површинског слоја машинских делова. Вратила, осовине и осовинице: функција, конструкцијски облици, примена. Оптерећења вратила и осовина, напони, динамичка издржљивост и степен сигурности. Крутост вратила. Спојеви вратила и главчина: трењем, клиновима, жлебним спојевима, обликом. Котрљани лежаји (функција и примена): врсте и карактеристике стандардних котрљајних лежаја. Оптерећење лежаја – еквивалентно оптерећење. Разарања и радни век котрљајних лежаја. Избор и уградња котрљајних лежаја. Клизни лежаји: функција, карактеристике, подела. Носивост клизних лежаја са трењем полуоквашених површина. Носивост хидродинамичких клизних лежаја. Загревање, хлађење и подмазивање клизних лежаја. Конструкцијски облици, делови и материјали клизних лежаја. Заптивање лежаја. Навој, навојни парови, навојни спојеви: функција, карактеристике, подела. Завртањске везе, уздужно оптерећене и попречно оптерећене: карактеристике, подела, оптерећење, притезање, деформације, степени сигурности. Покретни навојни спојеви – навојни преносници.

### садржај практичне наставе

Избор толеранција дужинских мера. Анализа налегања, лабавих, чврстих и неизвесних. Одређивање фактора концентрације напона. Динамичка издржљивост машинских делова. Одређивање степена сигурности. Шема оптерећења вратила. Оптерећења и напони у вратилу. Одређивање димензија и степена сигурности вратила. Прорачун спојева вратила и главчина. Одређивање носивости и радног века котрљајног лежаја.



Избор и уградња лежаја. Прорачун завртањских веза, избор завртња, прорачун покретни навојни спојеви. Пројектни задатак, упутства за израду задатка, прегледи и корекције.

### **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма

### **ресурси**

Књиге:

-Огњановић М.: Машински елементи, -Машински факултет Београд 2008, 2011;  
-Верига С.: Машински елементи (свеска I и II); Машински факултет Београд  
-Плавшић Н., Ристивојевић М., Митровић Р., Росић Б., Јанковић М., Обрадовић П.:  
Машински елементи - приручник за вежбе, - Машински факултет Београд 2006.;  
-Плавшић Н., Ристивојевић М., Митровић Р., Росић Б., Јанковић М., Обрадовић П.:  
Машински елементи-Збирка решених испитних задатака,-Машински факултет  
Београд2000.

Хендаути доступни на web-страницама или умножени на папиру:

-Предавања, питања и задаци за колоквијуме  
-Упутства за пројектне задатке

Видео презентације:

-Симулације рада машинских елемената,  
-Видео презентације израде и контроле  
-Приказ конструкцијских решења

Лабораторија:

-Приказ машинских елемената, делова и склопова,  
-Приказ испитивања машинских елемената  
-Симулација рада и израде машинских делова.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 6

консултације: 4

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 2  
колоквијум са оцењивањем: 4  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 30  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 25  
семинарски рад: 0  
пројекат: 10  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

Огњановић М: Машински елементи, - Машински факултет Београд,, издања 2006-2011.  
Матек W., Muhs D, Wittel H., Becker M: Roloff/Matek Machinenelemente, - Friedr. Vieweg & Son Verlag, Braunschweig  
Decker : Machinenelemente - Cartl Hanser Verlag, Munchen.  
Shigley J.: Mechanical Engineering Design, - McGrow Hill  
Collins J: Mechanical Design of Machine Elements and Machines, - John Wiley and Sons

## Машински елементи 2

ID: 0046

носилац предмета: Огњановић Б. Милосав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Увођење студента у решавање практичних задатака машинског инжењера. Упознавање компонената машинских система, њихове функције, примене и конструкцијских решења. Овладавање методама прорачуна сигурности у раду, радног века, носивости као и овладавање основама конструисања машинских елемената. Увођење студената у примену стандарда и других прописа у машинству при прорачунима и конструисању машинских елемената.

### исход

Студент је стекао знања о основним компонентама машинских система – машинским елементима. Стекао је вештине у одређивању основних конструкцијских параметара машинских елемената (материјала, димензија, толеранција, радних и критичних напона, степена сигурности, носивости и др). Студент је обучен да бира стандардне машинске делове и склопове и уграђује их у ширу структуру машинског система. Уведен је у проблематику развоја (основе конструисања) нових машинских делова и машинских елемената. Обучен је да решава практична питања у области машинства.

### садржај теоријске наставе

Механички пренос снаге, основне једначине трансформације механичке енергије, преносни однос и степен искоришћења преносника снаге. Фрикциони преносни парови, основни принципи, радне карактеристике, клизање и хабање, материјали. Цилиндрични зупчаници, основни принципи спрезања, геометрија озубљења и кинематика спрезања зубаца. Чврстоћа и носивост цилиндричних зупчаника. Конусни и пужни преносни парови. Ремени (каишни) преносни парови, оптерећење, напони, радни век. Ланчани преносни парови. Спојнице: круте, еластичне, зглобне, зупчасте, фрикционе.

### садржај практичне наставе

Одређивање преносних односа, обртних момената, бројева обртаја и токова снаге у преноснику, развођење (трансмисија) снаге. Одређивање параметара озубљења зупчаника, израчунавање димензија зубаца, димензија зупчаника (пречника и осног растојања) и степена спрезања. Прорачун чврстоће (носивости) зупчаника (цилиндричних, конусних, пужних). Прорачун каишних (ремених) преносних парова. Прорачун носивости спојница. Приказ функције и конструкцијских решења и испитивања чврстоће и носивости у лабораторији. Упутства за израду пројектних задатака.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма

### ресурси

**Књиге:**

-Огњановић М.: Машински елементи, -Машински факултет Београд 2008, 2011;  
-Верига С.: Машински елементи (свеска I и II); Машински факултет Београд  
-Плавшић Н., Ристивојевић М., Митровић Р., Росић Б., Јанковић М., Обрадовић П.:  
Машински елементи - приручник за вежбе, - Машински факултет Београд 2006.;  
-Плавшић Н., Ристивојевић М., Митровић Р., Росић Б., Јанковић М., Обрадовић П.:  
Машински елементи - Збирка решених испитних задатака, - Машински факултет  
Београд 2000.

Хендаути доступни на web-страницама или умножени на папиру:

-Предавања, питања и задаци за колоквијуме  
-Упутства за пројектне задатке

**Видео презентације:**

-Симулације рада машинских елемената,  
-Видео презентације израде и контроле  
-Приказ конструкцијских решења

**Лабораторија:**

-Приказ машинских елемената, делова и склопова,  
-Приказ испитивања машинских елемената  
-Симулација рада и израде машинских делова.

**фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 6

консултације: 4

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 4

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 30  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 25  
семинарски рад: 0  
пројекат: 10  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Огњановић М: Машински елементи, - Машински факултет Београд,, издања 2006-2011.  
Матек W., Muhs D, Wittel H., Becker M: Roloff/Matek Machinenelemente, - Friedr. Vieweg & Son Verlag, Braunschweig  
Decker : Machinenelemente - Carl Hanser Verlag, Munchen.  
Shigley J.: Mechanical Engineering Design, - McGraw Hill  
Collins J: Mechanical Design of Machine Elements and Machines, - John Wiley and Sons

## Машински елементи 3

ID: 0424

носилац предмета: Јанковић Д. Миодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Употпуњавање и надградња проблематике разматране у обавезним предметима Машински елементи 1 и 2. Циљеви су: подробнији и тачнији прорачуни чврстоће, сигурности и носивости машинских делова уопште и посебно на конкретним машинским елементима садржаних у овом предмету. Њиховом применом се омогућује да студенти могу изводити своје пројектне задатке са повећаном поузданошћу и сигурношћу.

### исход

Свеобухватно и заокружено упознавање са целокупном проблематиком у оквиру претходна два обавезна и овог изборног предмета. Овладавање темељним основама прорачуна радне способности делова и конструкција у сложенијим радним условима коришћењем знања из више дисциплина. Тиме се студенти оспособљавају за квалитетније решавање како општих тако и сложенијих проблема у пракси.

### садржај теоријске наставе

Најпре, на основу претходно већ стечених знања из више обавезних предмета (Машински материјали, Отпорност материјала, Машински елементи 1 и 2), као и допуна из потребних области, студенти детаљније проучавају прорачуне чврстоће, сигурности, носивости и века машинских елемената изнетих само делимично или у смањеном обиму у предметима Машински елементи 1 и 2. На основу тога, на вишем нивоу се проучава материја која је била у програма Машинских елемената 1 и 2. Ово се наставља даље са проучавањем машинских елемената који нису разматрани у та два предмета, као: еластични елементи, цеви и судови под притиском, њихове везе и спојеви са осталим одговарајућим елементима, као прирубнички и заптивни спојеви. Као посебно се разматрају и нераздвојиви спојеви изведени заваривањем, лемљењем, лепљењем и закивањем.

### садржај практичне наставе

Примери употпуњених прорачуна повећане носивости и одређивања степена сигурности при статичким и динамичким оптерећењима. Детаљнији прорачуни при малоциклусном и великоциклусном замору при константим и при степенасто променљивим амплитудама напона и деформације као и одређивање века трајања. Примена ових прорачуна на конкретне машинске елементе садржане у предмету, као на: цевима и судовима под притиском и њиховим везама прирубничким и заптивним елементима, еластичним елементима – опругама, као и примерима разматраних машинских спојева. Пројектни задаци са упутствима за израду.

### услов похађања

Одслушани и положени предмети: Машински елементи 1 и Машински материјали 2; похађање предмета Машински елементи 2.

## **ресурси**

Учионица и лабораторија са изложеним примерцима машинских делова и конструкција.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 8

семинарски рад: 0

пројекат: 5

консултације: 5

дискусија/радионица: 2

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 55

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**

Јанковић, М.: Машински елементи, први део, Београд, 2012

Верига, С.: Машински елементи, свеска - 1. и 2. свеска 6. издање, МФБ, 2000, КДА, библиографски фонд

Огњановић, М.: Машински елементи, -МФБ, 2006, КДА, библиографски фонд

Милтеновић, В.: Машински елементи, Машински факултет, Ниш, 2009.

Машински елементи - приручник за вежбе, - МФБ, 2006, ПРА, библиографски фонд

## Машинско инжењерство у пракси

ID: 0714

носилац предмета: Милош В. Марко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 5

облик завршног испита: писмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Упознавање студената са свим областима машинске технике који се изучавају на Машинском факултету кроз приказ практичног рада у датој области а то су: Аутоматско управљање, Биомедицинско инжењерство, Бродоградња, Ваздухопловство, Дизајн у машинству, Железничко машинство, Заваривање и заварене конструкције, Индустрijско инжењерство, Инжењерство биотехничких система, Информационе технологије, Мотори СУС, Моторна возила, Прехрамбено машинство, Производно машинство, Процесна техника и заштита животне средине, Системи наоружања, Термоенергетика, Термотехника, Транспортно инжењерство, конструкције и логистика, Хидроенергетика, Computational Engineering.

### исход

Студенти ће бити упознати са практичним радом у свим областима машинства која се изучавају на Машинском факултету.

### садржај теоријске наставе

Презентација сваке појединачне области (модула) која се изучава на Машинском факултету.

### садржај практичне наставе

### услов похађања

### ресурси

### фонд часова

укупан фонд часова: 29

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 29

разрада и примери (рекапитулација): 0

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0



### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 0

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 100  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

### **литература**

скрипта

## Моделирање облика

ID: 0088

носилац предмета: Маринковић Б. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Увођење студента у схватање простора и разумевање геометријских форми у простору. Развој схватања топологије облика машинских делова. Овладавање методологијом формирања 3D модела као полазне основе за развој облика машинских делова и склопова. Овладавање процедурама и алатима за манипулисање развијеним облицима, параметарским променама и оптимирањем облика до достизања оптималних решења.

### исход

Студент је обучен да формира све врсте модела облика машинских делова уз помоћ софтвера САТИА. Потпуно је обучен да параметарски варира облик и делове облика, до оптимизира облик и користи га у формирање склопова. Студент је стекао знање да применом САТИА алата оптимизира облик и усклађује својства овог облика. Студент је упознат са основама модула за симулацију и структуралну анализу.

### садржај теоријске наставе

Увод, о курсу и моделирању облика (појам модела, улога модела, коришћење модела). Алати за моделирање, преглед софтвера и њихове карактеристике. Принципи и начин моделирања облика. Моделирање површина, површински модели. Моделирање геометријских тела (Булове операције). Додатни алати при моделирању облика у САТИА V5. Параметарско моделирање, улога и значај параметарског приступа. Принципи моделирања склопова. Моделирање облика и израда техничке документације. Напредни алати и команде приликом моделирања помоћу САТИА V5. Даља примена моделираних облика и склопова у симулацијама и анализама.

### садржај практичне наставе

Уводни час. Концепција вежбања САТИА V5. Садржај програма и општа подешавања САТИА V5. Цртање пројекција и профила (Sketch). Моделирање тела (Part Design), основни принципи и напредне команде. Моделирање површина (Shape Design). Дефинисање релација између параметара моделираног облика. Основе моделирања склопова (Assembly Design). Моделирање склопова различите сложености (Assembly Design). Добијање цртежа и израда техничке документација (Drafting). Напредни алати и команде, посебни модули у САТИА V5. Увод у анализу и симулације делова и склопова.

### услов похађања

Неопходни: Одслушани и положени Инжењерска графика, Рачунарски алати

Пожељни: Одслушани и положени Машински елементи 1 и Машински елементи 2

### ресурси

књига "Моделирање машинских делова сложених облика" А.Маринковић, М.Станковић, издање Машинског факултета 2011.;

остала литература на српском и страном језику за софтверски пакет CATIA V5;  
изводи са предавања;  
опрема расположива у лабораторији 455, 3Д штампач и рачунари;  
CAD радна станица, CAD софтверски пакет CATIA V5

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 5

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Моделирање машинских делова сложених облика, А.Маринковић, М.Станковић,  
Машински факултет у Београду, 2011.

Документација и упутства за коришћење модула програмског пакета CATIA V5

## Основе конструисања

ID: 0423

носилац предмета: Јанковић Д. Миодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Из целокупне конструкторске делатности издвојено је оно што је опште - основе конструисања. То се проучава са теоријске и практичне стране што даје основне принципе, методе и вештине и тиме развија систематске и креативне способности код студената. Материја из овог предмета служи даље за конструкторске активности специфичне за свако усмерење.

### исход

Основни принципи конструисања, анализа фаза процеса конструисања и примена метода стандардизације, унификације и типизације. Неопходно испуњење услова при конструисању за основне параметре: облик, димензије, избор одговарајућег материјала, прописивање толеранција итд. Савремени прорачуни чврстоће, крутости, сигурности, поузданости, века трајања. Рационално искоришћавање моћи ношења материјала.

### садржај теоријске наставе

Увод у конструисање са неопходним условима: функције и намене, радне способности, производности, економичности, екологије, естетике, рециклаже. Методе стандардизације, унификације и типизације при конструисању. Толеранције и мерни ланци у конструисању. Методе прорачуна чврстоће, деформација, крутости, степена сигурности и поузданости, повећања носивости применом концепта допуштених локалних пластичних деформација. Третирање замора материјала делова и конструкција при константним и при степенасто променљивим амплитудама напона и еласто-пластичних деформација. Дефинисање облика делова по дужини и по попречном пресеку. Рационалније искоришћавање моћи ношења материјала ради уштеде у материјалу и добијања лакших конструкција.

### садржај практичне наставе

Типизација и мерни ланци са упутством за пројекат. Прорачун статички напрегнутих делова. Прорачун елемената са локалним пластичним деформацијама при неравномерној расподели напона по попречном пресеку. Концентрација напона и деформација, концепти прорачуна по номиналним и по стварним напонима у подножју зареза. Упутство за пројекат. Малоциклусни и многоциклусни замор при константним амплитудама и хипотезе о акумулацији заморног оштећења при променљивим амплитудама - век трајања. Упутство за пројекат. Лаке конструкције. Примери технологичности облика по врсти и начину израде делова.

### услов похађања

Неопходни: Одслушани и положени предмети: Машински елементи 1.

Пожељни: Одслушани и положени предмети Машински материјали 2.

### ресурси

Учионица и лабораторија са примерцима изложених машинских делова и конструкција

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 8

семинарски рад: 0

пројекат: 5

консултације: 5

дискусија/радионица: 2

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 55

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Јанковић М.: Машински елементи, први део, Београд, 2012

Верига С.: Машински елементи, 1. свеска - општи део, МФБ, 2006, КДА, библиографија МФБ

Витас Д.: Основи машинских конструкција I и II, Научна књига, Београд, 1984, КДА, библиографија МФБ.

Орлов, П. И.: Основи конструисања, Машиностроение, Москва, 1988, 1. и 2. део, на руском..

Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre, Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 6. Auflage, Springer, 2005, на немачком..

## Основе конструисања

ID: 0643

носилац предмета: Ристивојевић Р. Милета

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Из целокупне конструкторске делатности издвојено је оно што је опште - основе конструисања. То се проучава са теоријске и практичне стране што даје основне принципе, методе и вештине и тиме развија систематске и креативне способности код студената. Материја из овог предмета служи даље за конструкторске активности специфичне за свако усмерење.

### исход

Основни принципи конструисања, анализа фаза процеса конструисања и примена метода стандардизације, унификације и типизације. Неопходно испуњење услова при конструисању за основне параметре: облик, димензије, избор одговарајућег материјала, прописивање толеранција итд. Савремени прорачуни чврстоће, крутости, сигурности, поузданости, века трајања. Рационално искоришћавање моћи ношења материјала.

### садржај теоријске наставе

Увод у конструисање са неопходним условима: функције и намене, радне способности, производности, економичности, екологије, естетике, рециклаже. Методе стандардизације, унификације и типизације при конструисању. Толеранције и мерни ланци у конструисању. Методе прорачуна чврстоће, деформација, крутости, степена сигурности и поузданости, повећања носивости применом концепта допуштених локалних пластичних деформација. Третирање замора материјала делова и конструкција при константним и при степенасто променљивим амплитудама напона и еласто-пластичних деформација. Дефинисање облика делова по дужини и по попречном пресеку. Рационалније искоришћавање моћи ношења материјала ради уштеде у материјалу и добијања лакших конструкција.

### садржај практичне наставе

Типизација и мерни ланци са упутством за пројекат. Прорачун статички напрегнутих делова. Прорачун елемената са локалним пластичним деформацијама при неравномерној расподели напона по попречном пресеку. Концентрација напона и деформација, концепти прорачуна по номиналним и по стварним напонима у подножју зареза. Упутство за пројекат. Малоциклусни и многоциклусни замор при константним амплитудама и хипотезе о акумулацији заморног оштећења при променљивим амплитудама - век трајања. Упутство за пројекат. Лаке конструкције. Примери технологичности облика по врсти и начину израде делова.

### услов похађања

Неопходни: Одслушани и положени предмети: Машински елементи 1.

Пожељни: Одслушани и положени предмети Машински материјали 2.

### ресурси

Лабораторија за опште машинске конструкције, Универзитет у Београду, Машински факултет; хендаути, презентације, приступ бежичном интернету и интернет презентацији предмета са свим корисним линковима.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 4

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 4

дискусија/радионица: 2

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Огњановић М.: "Конструисање машина", Машински факултет, Београд, 2000;

Орлов П.: Основи конструисања, Машиностроение, Москва, 1980

С.Верига: Машински елементи 1, Машински факултет, Београд

Основе конструисања - збирка решених испитних задатака, МФБ, 1999, ЗЗД, библио. МФБ

Писани изводи са предавања

## Основе развоја производа

ID: 0660

носилац предмета: Огњановић Б. Милосав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Уверити студенте да је развој производа основа економског развоја друштва. Развој науке, технологије и друштвене свести потискује постојеће производе и намеће потребу за развој нових. Осим проучавања постојећих машинских система, копирања и одржавања, инжењери морају овладати методологијом развоја нових система који се у основи разликују од постојећих. Морају овладати методологијом трансформације достигнутог нивоа знања у техничка решења. Циљ предмета је да студенте увери и наведе на размишљање у овом правцу.

### исход

Студент, будући инжењер машинства је схватио потребу за развојем нових производа, схватио је процес трансформације знања у техничко решење, како се ова трансформација остварује, на којим се постулатима заснива и које ефекте остварује. Идентификоване су области и ефекти креативног стварарања инжењера у релацији са копирањем и одржавањем постојећих техничких решења.

### садржај теоријске наставе

Увод, појам производа и новог производа; Потребе и услови за развој новог производа; Процес развоја производа заснован на теорији техничких система; Приказ развоја производа кроз друштвени, научни и технолошки развој у историји; Постулати развоја нових производа и предвиђања трендова у будућности; Како доћи до идеје за нови производ; Функције и структура техничког система; Трансформација биолошких принципа у техничка решења; Хармонизација техничког решења са окружењем у естетском и еколошком погледу; Елементи креативности у развоју производа.

### садржај практичне наставе

Студенти у току семестра раде семинарски рад у којем разрађују задата питања обрађена на предавању. Ова питања се обрађују на аудиторним вежбама с циљем да се студенти уведу у феномене које треба да обраде у свом раду и да се припреме за колоквијуме.

### услов похађања

Нема услова

### ресурси

Power point презентације, предавање, илустрације на примерима, литература, Хенд аут.

### фонд часова

укупан фонд часова: 75



**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

М. Огњановић: РАЗВОЈ И ДИЗАЈН МАШИНА -Машински факултет Београд 2007

## Стручна пракса Б - ДУМ

ID: 0482

носилац предмета: Огњановић Б. Милосав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Упознавање области Дизајна посебно са аспекта практичне примене у машинству (функционалног, естетског, технолошког, тржишног). Препознавање основне функције дизајна и њеног значаја у области развоја производа, у области тржишне компетенције и у области хармонизације техничких решења са окружењем. Сагледавање технолошких аспеката развоја производа у машинству.

### исход

Практично искуство у препознавању својстава производа у машинству, функционалних, технолошких и естетских. Препознавање технологија за реализацију производа, технологија за развој функционалних својстава и технологија за развој естетских својстава. Препознавање тржишних и друштвених потреба за производима. Препознавање фаза животног циклуса производа у машинству: развој и дизајн, технолошка реализација, експлоатација и рециркулација.

### садржај теоријске наставе

Увод, циљ, садржај и програм рада.

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева стручне посете организацијама које се баве развојем и дизајном производа, организацијама које се баве технолошком реализацијом (израдом) производа у машинству и организацијама које се баве тржишном дистрибуцијом ових производа. То могу бити организације за естетски дизајн производа (индустријски дизајн), за инжењерски дизајн (конструисање) производа, производне организације, трговинске организације производима у машинству. Пракса се може обавити и у иностранству. Током праксе студент води дневник у који уноси опис послова које обавља, запажања и закључке. Након обављене праксе израђује извештај који брани код предметног наставника. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

### услов похађања

Нема услова.

### ресурси

Организације које обухватају све целине животног циклуса производа, развој, израду, коришћење.

-Организације које се баве развојем производа.

-Индустријска предузећа чија је делатност израда производа у машинству.

-Индустријска предузећа чија је делатност заснована на коришћењу машинских система

-Предузећа чија је делатност дистрибуција и одржавање машина и компонената.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

-  
-  
-  
-  
-

## Стручна пракса Б - МФБ

ID: 0715

носилац предмета: Милош В. Марко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: опште машинске конструкције

### циљ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру.

Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на Машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

### услов похађања

### ресурси

Иницијални ресурси су лабораторије факултета.

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 46

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 100

пројекат: 0

завршни испит: 0

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**

## отпорност конструкција

Основи отпорности конструкција

Отпорност материјала

## Основи отпорности конструкција

ID: 0021

носилац предмета: Манески Ђ. Ташко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: отпорност конструкција

### циљ

Циљ овог предмета је упознавање студената са неким сложенијим напрезањима. Разматра се савијање статички неодређених носача, као и увијање и извијање штапова произвољног попречног пресека. Приказује се начин одређивања еквивалентних напона код просторних сложено оптерећених конструкција, како би студенти касније могли да користе рачунарске програме засноване на Методи коначних елемената - МКЕ.

### исход

Савладавањем програма предвиђеног овим предметом студент стиче следеће способности: овладавање методама, поступцима и процесима истраживања у оквиру ове области; примена знања у пракси; темељно познавање и разумевање ове дисциплине; решавање конкретних проблема уз употребу научно-техничких метода и поступака; могућност правилне употребе рачунарских програма заснованих на Методи коначних елемената.

### садржај теоријске наставе

Стабилност притиснутих штапова - извијање. Статички неодређени линијски носачи. Метода растављања. Деформацијски рад: појам, општи израз, допунски рад. Теореме о узајамности. Кастиљанове теореме. Максвел Морови интеграл и Верешћагинов поступак. Статички неодређени проблеми. Канонске једначине Методе сила. Симетричне раванске конструкције. Анализа стања напона и деформације. Запреминска дилатација. Хипотезе о сломену материјала. Сложена напрезања конструкција. Косо савијање: појам, напон, деформација. Центар смицања. Ексцентрично оптерећење силом. Метода померања: увод, поставке. Основи методе коначних елемената. Методе дефинисања проблема. Типови коначних елемената.

### садржај практичне наставе

Задачи из извијања. Примери статички неодређених линијских носача. Одређивање померања на статички одређеним раванским носачима оптерећеним на савијање. Примена деформацијског рада и Кастиљанових теорема. Примена методе сила на решавање статички неодређених проблема (спољашње статички неодређени носачи, симетричне и затворене конструкције). Израчунавање торзионих карактеристика произвољних попречних пресека. Примена хипотеза: опште разматрање, највећи нормални напон, највећи напон смицања и највећи специфични деформацијски рад промене облика. Сложена напрезања конструкција - кружни и призматични попречни пресек, танкозиди попречни пресек, стандардни профили. Примери из Методе померања. Консултације и самостална израда задатака. Лабораторијска вежба.

### услов похађања

Услов је дефинисан курикулумом студијског програма.

## **ресурси**

- 1.Таблице из Отпорност материјала: Д.Ружић, Р.Чукић, М.Дуњић, М. Милованчевић, Н. Анђелић, В. Милошевић Митић
- 2.Хендаути са сајта Катедре

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 3

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 50

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**



## Отпорност материјала

ID: 0020

носилац предмета: Милованчевић Ћ. Милорад

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: отпорност конструкција

### циљ

Циљ предмета је да се студенти упознају са појмовима напона и деформација, релевантним карактеристикама материјала, као и са геометријским карактеристикама попречног пресека. Само језгро ове материје односи се на одређивање напона и деформација елементарних врста напрезања (напрезање у подужном правцу, увијање, савијање). Посебна пажња се посвећује интерпретацији физикалности проблема.

### исход

Савладавањем студијског програма овог предмета студент стиче следеће способности: овладавање методама, поступцима и процесима истраживања; темељно познавање и разумевање појмова дисциплине Теорије чврстоће; решавање конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака; повезивање основних знања из различитих области са циљем даље примене у пракси, као и за коришћење рачунарских програма.

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава. Увод. Веза сила и деформација. Облик тела. Геометријске карактеристике попречних пресека. Главни моменти инерције и елипса инерције. Врсте сила. Појам напона и деформације. Услови равнотеже у попречном пресеку. Напрезање у подужном правцу: услови равнотеже, утицај температуре, идеални облик. Појам статичке неодређености. Метода сила. Анализа стања напона и дилатација у косом пресеку подужно напрегнутог штапа. Коњутовани напони. Равно стање напона. Смицање. Увијање: услови равнотеже, угао увијања, напон смицања и димензионисање, идеални облик, статички неодређени проблеми. Савијање: увод; чисто савијање: услови равнотеже, отпорни момент, нормални напон; савијање силама: напон смицања, идеални облик савијене греде, стандардни профили; деформације при савијању.

### садржај практичне наставе

Практична настава: задаци који се односе на израчунавање геометријских карактеристика попречних пресека (моменти инерције); израчунавање напона и деформација при основним напрезањима конструктивних елемената: подужно напрезање (утицај механичких сила и температуре, нормални напон, појам статичке неодређености, план померања), увијање (напони смицања, угао увијања, димензионисање према дозвољеном напону и дозвољеном релативном углу увијања), чисто савијање и савијање силама (расподела нормалних напона и напона смицања по попречном пресеку носача, стандардни профили, деформације на гредама са препустима и зглобовима). Консултације и самостална израда задатака из ових области.

### услов похађања

Услов је дефинисан курикулумом студијског програма.

### ресурси

1. Отпорност материјала: Милорад Милованчевић, Нина Анђелић (уџбеник);
2. Таблице из Отпорности материјала: Д.Ружић, Р.Чукић, М.Дуњић, М. Милованчевић, Н. Анђелић, В. Милошевић Митић;
3. Хендаути са сајта Катедре за отпорност конструкција;

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 6

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 14

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 15

#### **литература**

## **пољопривредно машинство**

Инжењерство биосистема

Машине и опрема за производњу и прераду хране

Обновљиви и секундарни ресурси

Основе пољопривредних машина и опреме

Основе пољопривредних машина и опреме

Стручна пракса Б - ИБС

Сушење и хигротермички процеси

## Инжењерство биосистема

ID: 0538

носилац предмета: Марковић Д. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: пољопривредно машинство

### циљ

1. Овладавање теоријским основама инжењерства у производњи хране; 2. Упознавање са основним фазама животног циклуса машине/опреме за производњу хране; 3. Упознавање са ограничењима и специфичностима инжењерства у производњи хране; 4. Упознавање са основним принципима инжењерства у производњи хране; 5. Стицање практичних вештина у анализи постављеног инжењерског проблема и његовом решавању мултидисциплинарним приступом.

### исход

1) Темељно разумевање основних принципа инжењерства производње и прераде хране; 2) Темељна знања из области анализе животног циклуса машине/опреме за производњу и прераду хране; 3) Анализа и синтеза пројектних решења и овладавање методама оптимизације; 4) Повезивање основних инжењерских знања и постизање синергетског ефекта; 5) Упознавања са развојним тенденцијама у развоју и производњи машина/опреме за производњу и прераду хране.

### садржај теоријске наставе

1) Животни циклус машине / опреме за производњу и прераду хране – истраживање и развој, производња, употреба и пост-употреба машине / опреме за производњу и прераду хране, 2) Животни циклус хране у ланцу исхране и интеракција хране и опреме, међузависности и утицаји, 4) Информације у развоју машине / опреме за производњу и прераду хране, 5) Фактори који утичу на развој машине / опреме, 6) Оптимизација развоја, 7) Развојни процес, трајање развоја и различитост модификације и развоја машине/опреме за производњу и прераду хране, 8) Производни захтеви и предуслови за производњу опреме за индустрију хране, 9) Дистрибуција, монтажа и сервисирање машине/опреме за производњу хране, 10) Експлоатација машине/опреме у реалним условима, 11) Пост-употребни период машине/опреме, 12) Повратне спрега са развојем, 13) Инжењери и инжењеринг производње хране.

### садржај практичне наставе

Семинарски радови - Истраживање и развој машине/опреме за производњу хране, производња машине/опреме за производњу хране, употреба машине за производњу и прераду хране, пост-употреба машине/опреме за производњу и прераду хране. Пројекат – израда пројекта животног циклуса машине/опреме за производњу и прераду хране.

### услов похађања

### ресурси

Марковић Д., Транспорт у пољопривреди, МФ у Београду, Београд, 1997.  
Предавања у електронском облику, слајдови са предавања (handouts),

Упутства за израду семинарских радова, упутства за израду пројеката, закони, стандарди и прописи за индустрију производње и прераде хране

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 20

консултације: 5

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 7

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 50

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

### **литература**

Тодоровић С., Инжењерско одржавање техничких система, МФ, Београд, 1993.

Moser E.:Verfahrenstechnik Intensivkulturen,Verlag Paul Parey,Univerzitet

Hohenhein,2005.,Nemacka

Getreideertne-sauber, sicher, schnell, DLG- Verlags, GmbH, Frankfurt am Main, 2005.

Исплативост примене ГПС навођења и уклапање прохода у пољопривреди Војводине, Универзитет у Новом Саду, 2008.

Веселинов Б., Мартнов М., Бојић С., Машине за биосистеме 1, практикум, ФТН Нови Сад, 2009.

## Машине и опрема за производњу и прераду хране

ID: 0079

носилац предмета: Марковић Д. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: презентација пројекта

катедра: пољопривредно машинство

### циљ

1. Овладавање теоријским основама машина и опремом за производњу и прераду хране; 2. Овладавање са основним технолошким операцијама у производњи и преради хране; 3. Упознавање са основним принципима пројектовања машина, опреме и технолошких линија за производњу и прераду хране; 4. Стицање практичних вештина у анализи постављеног инжењерског проблема и његовом решавању мултидисциплинарним приступом.

### исход

1) Фундаментална знања основа инжењерства биотехничких система, технологија производње, принципа рада машина и опреме за производњу и прераду хране; 2) Теоријска знања из области теорије рада и конструкције машина за убирање-комбајни и опреме за прераду у финалне производе у индустрији хране; 3) Анализа и синтеза пројектних решења нових технологија, машина, опреме и технолошких линија; 4) Експлоатација и одржавање машина и опреме; 5) Стицање практичних вештина и примена стечених знања у пракси.

### садржај теоријске наставе

1) Основе инжењерства биотехничких система, технологије производње и технолошке операције, принципи рада машина и опреме за производњу и прераду хране; 2) Теорија рада и конструкције: Машине за убирање пољопривредних производа-комбајни; Опрема за утовар, претовар и спољни транспорт убраних пољопривредних производа до складишта и фабрика за прераду; Опрема за припрему производа-пријем, чишћење, калибрација, сортирање, пнеуматски, хидраулични и механички транспорт и прераду применом нових технологија у различите финалне производе у индустрији хране; 3) Анализа и синтеза пројектних решења нових технологија, машина, опреме и технолошких линија за производњу и прераду пољопривредних производа: технолошке линије за убирање и прераду воћа, технолошке линије за индустријску производњу и прераду поврћа, семенске робе, житарица, производа анималног порекла; 4) Упознавање са новим технологијама и развојним тенденцијама пројектовања, експлоатацијом и одржавањем машина и опреме за производњу и прераду хране;

### садржај практичне наставе

Семинарски радови:

1. Анализа технологија, машина и опреме за производњу и прераду воћа,
2. Анализа технологија, машина и опреме за производњу и прераду поврћа,
3. Анализа технологија, машина и опреме за производњу и прераду житарица и семенске робе,
4. Анализа технологија, машина и опреме за производњу и прераду меса и млечних производа.

Пројекат:

Пројекат идејног решења машина, опреме и технолошких линија за производњу и прераду хране, са потребним прорачунима, дефинисаних кроз теме напред наведених семинарских радова.

#### **услов похађања**

Одслушани предмети предходних година студија и сви услови дефинисани курикулумом студијског програма/модула

#### **ресурси**

1. Марковић Д: Транспорт у пољопривреди, МФ, 1997.
2. Предавања у електронском облику, слајдови са предавања (handouts) са упутствима за израду семинарских радова и пројекта

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 20

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 7

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 50

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

## литература

Златковић Б. .Технологија прераде и чувања воћа., издавач: Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет 2002.

Moser E.:Verfahrenstechnik Intensivkulturen,Verlag Paul Parey,Univerzitet Hohenhein,2005.,Nemacka

Karel M., Lund D. B., Physical principles of food preservation, Marcel Dekker inc., New York, 2003.

Heldman D. R., Handbook of food engineering, Taylor & Franncis Group, New York, 2007.

М. Вереш., Основи конзервисања намирница, Београд, 2004.



## Обновљиви и секундарни ресурси

ID: 0460

носилац предмета: Топић М. Радивоје

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: пољопривредно машинство

### циљ

Упознавање са теоријским основама, техничким и технолошким подацима који су потребни инжењерима за рационално коришћење енергије, пројектовање одговарајућих решења и ефикасно остваривање процеса и рада уређаја и постројења за корисну валоризацију обновљивих и секундарних извора енергије, што укључује развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање радних задатака.

### исход

Оспособљеност теоријским и практичним знањима неопходним за самостално решавање конкретних теоријских и инжењерских задатака при корисној валоризацији обновљивих и секундарних енергетских извора, што укључује примену знања у пракси, решавање конкретних проблема уз коришћење научних метода и поступака и праћење и примена новина у струци.

### садржај теоријске наставе

1.0. Опште напомене: Глобални енергетски аспект; Енергија и облици енергије; Обновљиви извори енергије. 2.0. Сунчева енергија: Сунчево зрачење; Пријемници Сунчеве енергије. 3.0. Енергија ветра: Енергија ветра и њен значај; Брзина ветра и енергетски потенцијал; Ветромотори и њихове карактеристике; Подела ветромотора према месту извођења и вредности снаге; Предности и недостаци различитих типова ветромотора. 4.0. Биогаз: Анаеробно врење; Компоненте постројења за биогаз, процеси и карактеристике; Типови дигестора система постројења за производњу биогаза. 5.0. Биомаса: Шта је биомаса; Енергија из биомасе; Начини добијања енергије из биомасе; Разлози и предности коришћења биомасе; Приказ концепције решења постројења за високотемпературно сушење струготине. 6.0. Топлотне пумпе: Карактеристике и принцип рада топлотних пумпи; Термодинамичке карактеристике циклуса топлотних пумпи; Топлотни извори и намена топлотних пумпи; Системи топлотних пумпи за коришћење различитих извора енергије. 7.0. Енергија из околине; Геотермална енергија; Енергија водоника; Гориве ћелије. 8.0. Коришћење енергије гравитационог поља; Коришћење енергије мена; Коришћење енергије таласа. 9.0. Коришћење секундарних енергетских ресурса.

### садржај практичне наставе

Симулација соларних система. Испитивање индиректне соларне сушаре на лабораторијском постројењу у Заводу Катедре за пољопривредно машинство у циљу дефинисања кинетике сушења биолошких материјала, што подразумева мерење масе и температуре узорака материјала у одређеним временским тренуцима, као и мерења интензитета Сунчевог зрачења и параметара агенса сушења; приказ карактеристичних решења и прорачун. Раде се прорачуни у циљу дефинисања и димензионисања

карактеристичних решења из неке од теоријских целина. Посете објектима у циљу упознавања са изведеним решењима за коришћење обновљивих извора енергије(топлотне пумпе, ветрењаче, соларне електране, решења за корисну валоризацију биомасе итд..

### **услов похађања**

дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### **ресурси**

1.Лабудовић Бопис, Обновљиви извори енергије, Енергетика маркетинг, 2002.КДА  
2. Топић Р. Јелена, (2005), Технологије и системи за коришћење Сунчеве енергије, дипломски рад, Београд  
3. Топић М. Радивој, Обновљиви и секундарни ресурси(за предавање Handouts). Пример извештаја о лабораторијским вежбама. Разна упутства и стандарди.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 12

семинарски рад: 8

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 5

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 30

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### литература

Фатеев М. Е., (1946), Ветроудвигатели, Государственное энергетическое издательство, Ленинград.

Даффи А. Дж., Бекман А. У., (1977), Тепловые процессы с использованием солнечной энергии, "МИР", Москва

Кнап В., Кулишић П., (1985), Нови извори енергије, Школска књига, Загреб

Лабудовић Б., (2002), Обновљиви извори енергије, Енергетика маркетинг д.о.о., Соколска 25., Загреб.

Ђулбић М., (1986), Биогас, Техничка књига, Београд

## Основе пољопривредних машина и опреме

ID: 0558

носилац предмета: Марковић Д. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: пољопривредно машинство

### циљ

1. Мултидисциплинарним приступом постижу се оптимални резултати у пројектовању, одржавању и експлоатацији пољопривредних машина и опреме. 2. Овладавање теоријским основама радних органа, агрегатима трактор прикључне пољопривредне машине и интегрисаним системима пољопривредних машина. 3. Стицање практичних знања и вештина у практичном решавању инжењерских проблема пољопривредних машина и опреме.

### исход

1. Фундаментална сазнања из теорије пољопривредних машина. 2. Вештина синтезе теорије погонских, прикључних и интегрисаних система пољопривредних машина. 3. Вештина примене ових знања у области пројектовања и експлоатације пољопривредних машина. 4. Основна практична сазнања у производњи пољопривредних машина, уређаја и опреме.

### садржај теоријске наставе

1) Пољопривредне машине - уводна разматрања, 2) Теорија рада погонских пољопривредних машина-пољопривредни трактори, 3) Теорија рада прикључних пољопривредних машина, концепције вучне и погонске карактеристике 4) Теорија рада пољопривредних агрегата - интегрисане погонске и прикључне пољопривредне машине, 5) Радни елементи пољопривредних машина. Носеће структуре. 6) Аутоматизација и управљање процесима рада пољопривредних машина, 7) Концепт машина за обраду земљишта, сетву, сађење, ђубрење и хемијску заштиту 8) Основне поставке и карактеристике машина за убирање и сређивање пољопривредних производа. 9) Одржавање и експлоатација пољопривредних машина.

### садржај практичне наставе

1) Лабораторијска вежбања: Упознавање са мерним уређајима и системима мерења код пољопривредних машина-мерење снаге, броја обрта и обртног момента на прикључном вратилу трактора, 2) Анализа и приказ кинематике и динамике трактора и радних органа пољопривредних машина за обраду земљишта, сетву и сађење, заштиту биља и убирање пољопривредних производа, 3) Израда идејног пројекта из области трактора и прикључних пољопривредних машина, 4) Редослед извођења пољопривредних операција и примена техничко-технолошких решења пољопривредних машина и опреме.

### услов похађања

Одслушана прва година

### ресурси

Вељић М., Марковић Д., Технолошки процеси у механизованој пољопривреди, МФ БГД, 1997.,

Вељић М., Преглед конструкција пољопривредних машина, МФ у Београду, Београд 1992.,

Предавања у електронском облику,  
Упутства са израду лабораторијских вежби,  
Угледни примерак пројекта.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 5

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 5

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 30

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

### **литература**

Мартинов М., Марковић Д., Машине и оруђа за обраду земљишта, Први део, ФТН, Нови Сад, 2002.

Мартинов М. и група аутора, Мој трактор, РЕС траде, Нови Сад, 2007.

Тешић М., Принцип рада машина за жетву травнатих материјала, ФТН Нови Сад, 1984.



## Основе пољопривредних машина и опреме

ID: 0507

носилац предмета: Вељић М. Милан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: пољопривредно машинство

### циљ

1. Сазнање да се мултидисциплинарним приступом могу постићи оптимални резултати у пројектовању, одржавању и експлоатацији пољопривредних машина, уређаја и опреме. 2. Овладавање теоријским основама радних органа, агрегатима трактор прикључне пољопривредне машине и интегрисаним системима пољопривредних машина. 3. Стицање практичних знања и вештина у практичном решавању инжењерских проблема пољопривредних машина и опреме.

### исход

1. Фундаментална сазнања из теорије пољопривредних машина. 2. Вештина синтезе теорије погонских, прикључних и интегрисаних система пољопривредних машина. 3. Вештина примене ових знања у области пројектовања и експлоатације пољопривредних машина. 4. Основна практична сазнања у производњи пољопривредних машина, уређаја и опреме.

### садржај теоријске наставе

1) Пољопривредне машине - уводна разматрања, 2) Теорија рада погонских пољопривредних машина-пољопривредни трактори, 3) Теорија рада прикључних пољопривредних машина, концепције вучне и погонске карактеристике 4) Теорија рада пољопривредних агрегата - интегрисане погонске и прикључне пољопривредне машине, 5) Радни елементи пољопривредних машина. Носеће структуре. 6) Аутоматизација и управљање процесима рада пољопривредних машина, 7) Концепт машина за обраду земљишта, сетву, сађење, ђубрење и хемијску заштиту 8) Основне поставке и карактеристике машина за убирање и сређивање пољопривредних производа. 9) Одржавање и експлоатација пољопривредних машина.

### садржај практичне наставе

1) Лабораторијска вежбања: Упознавање са мерним уређајима и системима мерења код пољопривредних машина-мерење снаге, броја обрта и обртног момента на прикључном вратилу трактора, 2) Анализа и приказ кинематике и динамике трактора и радних органа пољопривредних машина за обраду земљишта, сетву и сађење, заштиту биља и убирање пољопривредних производа, 3) Израда идејног пројекта из области трактора и прикључних пољопривредних машина, 4) Редослед извођења пољопривредних операција и примена техничко-технолошких решења пољопривредних машина и опреме.

### услов похађања

Одслушану прву годину

### ресурси

Вељић М., Марковић Д., Технолошки процеси у механизованој пољопривреди, МФ БГД, 1997.,

Вељић М., Преглед конструкција пољопривредних машина, МФ у Београду, Београд 1992.,

Предавања у електронском облику,  
Упутства са израду лабораторијских вежби,  
Угледни примерак пројекта.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 5

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 5

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 30

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

### **литература**

Мартинов М., Марковић Д., Машине и оруђа за обраду земљишта, Први део, ФТН, Нови Сад, 2002.

Мартинов М. и група аутора, Мој трактор, РЕС траде, Нови Сад, 2007.

Тешић М., Принцип рада машина за жетву травнатих материјала, ФТН Нови Сад, 1984.





## Стручна пракса Б - ИБС

ID: 0500

носилац предмета: Марковић Д. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: пољопривредно машинство

### циљ

Практична искуства и боравак студената у пољопривредним комбинатима и фабрикама пољопривредних машина и опреме у којима ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака инжењера пољопривредног машинства у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начињу организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних комуникација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању пољопривредних машина и опреме у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

Odabrana poglavlja kroz praktične sadržaje.

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са пројектовањем и конструисањем пољопривредних машина и опреме. Одабир тематске целине и привредне и истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским бироима, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме. Пракса се може обављати у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

### услов похађања

Препоручује се само студентима модула ИБС

### ресурси

Laboratorijska i IT oprema

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

**литература**

Марковић Д., Транспорт у пољопривреди, Београд, 1997.

## Сушење и хигротермички процеси

ID: 0461

носилац предмета: Топић М. Радивоје

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: пољопривредно машинство

### циљ

Упознавање са теоријским основама, техничким и технолошким подацима, из области сушења и хигротермичких процеса, који су потребни инжењерима за рационално коришћење енергије, пројектовање одговарајућих решења и ефикасно остваривање процеса и рада уређаја и постројења, што укључује развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање радних задатака.

### исход

Оспособљеност теоријским и практичним знањима неопходним за самостално решавање конкретних теоријских и инжењерских задатака из дате области, што укључује примену знања у пракси, решавање конкретних проблема уз коришћење научних метода и поступака и праћење и примена новина у струци.

### садржај теоријске наставе

1.0. Физичко хемијски основи процеса сушења: Влажан гас (ваздух); Влажан материјал; Статика процеса сушења. 2.0. Основи теорије преноса енергије и влаге у процесу сушења; Кинетика процеса сушења; Спрегнути процес преноса топлоте и материје у процесу сушења. 3.0. Основи технике сушења: Основни начини издвајања влаге: Основни начини термичког сушења. 4.0. Кратки преглед постројења за сушење и основи инжењерског прорачуна: Класификација и кратак преглед постројења за сушење; Основи прорачуна постројења за сушење. 5.0. Термофизика производних објеката. 6.0. Примена топлоте на фармама и комплексима за стоку: Микроклима у објектима за стоку и живину. 7.0. Објекти са заштићеним простором. 8.0. Технолошке основе складиштења производа; Услови складиштења, типови складишта и начини складиштења. 9.0. Коришћење ниских температура у пољопривредној производњи: Физичка суштина и начини хлађења. 10.0. Економија термоенергетских ресурса и термотехнички показатељи: Коришћење обновљивих извора енергије; Коришћење секундарних енергетских ресурса; Усавршавање конструкције система вентилације и повећање термичких отпора зидова.

### садржај практичне наставе

Практична настава: Израда семинарских радова из неке од теоријских целина, у циљу упознавања са постојећим решењима, њиховим карактеристикама и праћења достигнућа у датој области; Израда рачунских задатака. Лабораторијске вежбе: 1.0. Одређивање влажности влажних материјала. 2.0. Одређивање физичко механичких карактеристика биолошких материјала (порозности, угла трења).

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма, модула.

### ресурси

1. Топић М. Радивој, Основе пројектовања, прорачуна и конструисања сушара, Научна књига, 1989., Београд, КПН, 2. Топић М. Радивој, Богнер Мартин, Техника сушења, Завод за уџбенике и наставна средства, 2002., Београд КПН, 3. Лабораторијска инсталација за извођење лабораторијске вежбе, ЛПИ; 4. Топић М. Радивој, Сушење и хигротермички процеси (штампани материјали за предавање Handouts ). Пример урађених пројеката и семинарских радова. Разна упутства и стандарди.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 5

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 3

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Лыков В. А., (1950), Теория сушки," Государственное энергетическое издательство", Москва - Ленинград.

Лыков В. М., (1970), Сушка в химической промышленности, издательство „Химия“ Москва.

Драганов Х. Б., (1991). Курсовое проектирование по теплотехнике и применению теплоты в сельском хозяйстве," Агропромиздат" Москва.

Филоненко К. Г., Гришин А. М., Гольденберг М. Я., (1971) Сушка пищевых растительных материалов, "Пищевая промышленность" , Москва.

Гинзбург С. А. , (1973), Основы теории и техники сушки пищевых продуктов "Пищевая промышленность", Москва.

## **производно машинство**

CAD/CAM системи  
CAD/CAM системи  
Алати и прибори  
Квалитет инжењерског образовања  
Кибернетика  
Компјутерска графика  
Компјутерска графика  
Компјутерска симулација и вештачка интелигенција  
Машине алатке  
Напредни биомедицински софтвери  
Основе биомедицинског софтвера  
Производне технологије и метрологија  
Стручна пракса Б - ПРО  
Технологија бродоградње  
Технологија машинске обраде

## **CAD/CAM системи**

**ID:** 0664

**носилац предмета:** Пузовић М. Радован

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** производно машинство

### **циљ**

1. Сазнања да се ефикасност примене компјутера у инжењерским активностима може једино оставарити кроз интегрисане системе као што су то CAD/CAM системи у области пројектовања производа и технологије израде истих.
2. Овладавање теоријским основама структуре и функционисања савремених CAD/CAM система.
3. Стицање практичних знања у коришћењу CAD/CAM система и програмирању нумерички управљаних машина

### **исход**

1. Фундаментална знања из области примене компјутера у области геометријског моделирања производа.
2. Фундаментална знања из области примене компјутера у области пројектовања технологије израде.
3. Фундаментална знања из области компјутерског програмирања нумерички управљаних машина алатки.
4. Вештина примене савремених CAD/CAM система у пројектовању производа и пројектовању технологије израде.
5. Практична искуства у припреми програма за нумерички управљане машине алатке

### **садржај теоријске наставе**

Теоријска настава обухвата две основне целине:

1. У првој целини се обрађује проблем геометријског моделирања радних предмета као основа CAD система. Изградњом интерног, компјутерског, модела радног предмета стварају се предуслови да се исти модел користи као основа за пројектовање технологије израде и за генерисање управљачких информација (CAM) за нумерички управљане машине алатке. Поред примене конвекционалне технологије нумеричког управљања, у овој целини се разматра и примена компјутерског модела радног предмета као основе за технологију “брзе израде прототипа” технологијом додавања материјала.
2. У другој целини се даје основа, структура и примена конвекционалних језика за програмирање нумерички управљаних машина. Изучавањем описа геометрије, кинематике, технолошких захтева и постпроцесорских наредби долази се до садржаја и структуре управљачких информација за модерне компјутерски управљане машине алатке. Програмом наставе је обухваћено изучавање АПТ и EXAPТ језика.

### **садржај практичне наставе**

Вежбе из овог предмета се одвијају у рачунарским салама и Заводу за машине алатке. Користећи расположиви CAD/CAM софтвер као што је ProEngineer, Autodesk Inventor, Catia, Solid Edge и сл. студент ће овладати вештином изградње геометријског модела радног предмета као и вештином генерисања путање алата за израду на нумерички управљаним машинама алаткама. Такође ће писати НЦ програм у АПТ-у. Завршна вежба подразумева израду НЦ програма за конкретан радни предмет на конкретном



обрадном центру. Израда предмета се реализује у Заводу за машине алатке.

### **услов похађања**

Овај предмет дубоко задира у област производног машинства. Нису потребни никави услови да би се похађала настава из овог предмета.

### **ресурси**

Предавања у електронском облику,  
Инструкције за извођење вежбања у лабораторији,  
Инструкције за израду пројекта,  
САх радна станица (CAD, CAM, CAE, CAPP, ....), (CAx)  
CAD/CAM софтверски пакет

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20  
разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 30  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 9  
завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 20  
лабораторијска вежбања: 30  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 40  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

**литература**

Предавања у електронском облику  
Књига АПТ језик

## **CAD/CAM системи**

**ID:** 0072

**носилац предмета:** Бојанић О. Павао

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** производно машинство

### **циљ**

1. Сазнања да се ефикасност примене компјутера у инжењерским активностима може једино оставарити кроз интегрисане системе као што су то CAD/CAM системи у области пројектовања производа и технологије израде истих.
2. Овладавање теоријским основама структуре и функционисања савремених CAD/CAM система.
3. Стицање практичних знања у коришћењу CAD/CAM система и програмирању нумерички управљаних машина алатки

### **исход**

1. Фундаментална знања из области примене компјутера у области геометријског моделирања производа.
2. Фундаментална знања из области примене компјутера у области пројектовања технологије израде.
3. Фундаментална знања из области компјутерског програмирања нумерички управљаних машина алатки.
4. Вештина примене савремених CAD/CAM система у пројектовању производа и пројектовању технологије израде.
5. Практична искуства у припреми програма за нумерички управљане машине алатке

### **садржај теоријске наставе**

Теоријска настава обухвата две основне целине:

1. У првој целини се обрађује проблем геометријског моделирања радних предмета као основа CAD система. Изградњом интерног, компјутерског, модела радног предмета стварају се предуслови да се исти модел користи као основа за пројектовање технологије израде и за генерисање управљачких информација (CAM) за нумерички управљане машине алатке. Поред примене конвекционалне технологије нумеричког управљања, у овој целини се разматра и примена компјутерског модела радног предмета као основе за технологију “брзе израде прототипа” технологијом додавања материјала.
2. У другој целини се даје основа, структура и примена конвекционалних језика за програмирање нумерички управљаних машина. Изучавањем описа геометрије, кинематике, технолошких захтева и постпроцесорских наредби долази се до садржаја и структуре управљачких информација за модерне компјутерски управљане машине алатке. Програмом наставе је обухваћено изучавање АПТ и ЕХАПТ језика.

### **садржај практичне наставе**

Бежбе из овог предмета се одвијају у рачунарским салама и Заводу за машине алатке. Користећи расположиви CAD/CAM софтвер као што је ProEngineer, Autodesk Inventor, Catia, Solid Edge и сл. студент ће овладати вештином изградње геометријског модела радног предмета као и вештином генерисања путање алата за израду на нумерички управљаним машинама алаткама. Такође ће писати НЦ програм у АПТ-у. Завршна вежба подразумева израду НЦ програма за конкретан радни предмет на конкретном

обрадном центру. Израда предмета се реализује у Заводу за машине алатке.

### **услов похађања**

Овај предмет дубоко задира у област производног машинства. Нису потребни никави услови да би се похађала настава из овог предмета.

### **ресурси**

Предавања у електронском облику,  
Инструкције за извођење вежбања у лабораторији,  
Инструкције за израду пројекта,  
САх радна станица (CAD, CAM, CAE, CAPP, ....), (CAx)  
CAD/CAM софтверски пакет

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 9

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

## литература

## Алати и прибори

ID: 0032

носилац предмета: Тановић М. Љубодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: производно машинство

### циљ

Стицање теоријских и практичних знања у области пројектовања, прорачуна и конструкција помоћних прибора, алата за обраду лима, алата за ливење под притиском, алата за пресовање пластичних маса и алата за ковање, базираном на савременим технологијама и оптималном решењу.

### исход

1. Фундаментална знања у области помоћних прибора и алата као подсистема обрадног система.
2. Овладавање приступом у процесу пројектовања.
3. Темељно познавање и разумевање процеса пројектовања технологије обраде и обликовања.
4. Основна практична искуства у реализацији алата и прибора у индустрији (пракси).

### садржај теоријске наставе

Теорија базирања потпуног и преодређеног положаја обратка.

Теорија процеса резања која разматра главне факторе обраде, деформациону силу и деформациони рад.

Теорија стабилности .

Теорија еластопластичног деформисања.

Дефинисање главних фактора обраде код обраде пластичним деформисањем.

Конструкција и прорачун елемената помоћних прибора, прорачун тачности помоћних прибора, алата за обликовање лима, конструкцијске карактеристике елемената алата, алата за ковање, алата за ливење под притиском и алата за пресовање пластичних маса.

### садржај практичне наставе

Лабораторијска вежбања на којима студент реализује практичан задатак конципирања резног алата и прибора. Од резног алата упознаје се са конструкцијом: стургарског ножа, бургије, проширивача, развртача, урезника, глодала, тоцила као и материјалима за израду резних елемената. Од помоћних прибора студент се упознаје са: универзалном стезном главом, шиљком, линетом, стугарским срцем, машинском стегом, експанзионим чаурама као и конструкцијом универзалних, специјалних и агрегатираних прибора.

Израда пројекта за конкретан задатак из праксе.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма/ модула.

### ресурси

- 1, Универзални стезни прибори, Специјални помоћни прибори и Агрегатирани помоћни

прибори, Лаб за ФТС, обрадне процесе и алате, ЛПС

2, Резни, Алати за обраду лима и ковање, Лаб за ФТС, обрадне процесе и алате, ЛПС

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 14

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 14

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**

Тановић Љ., Јовичић М., АЛАТИ И ПРИБОРИ -Пројектовање, прорачуни и конструкције помоћних прибора, Машински факултет, Београд, 2011., КПН

Јовичић М., Тановић Љ., АЛАТИ И ПРИБОРИ- Прорачуни и конструкције алата за израду делова од лима, Машински факултет, Београд, 2007., КПН

## Квалитет инжењерског образовања

ID: 0060

носилац предмета: Спасић А. Жарко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: производно машинство

### циљ

Проучавање интегрисаног система обезбеђивања квалитета за универзитет. Квалитет наставног процеса. Квалитет истраживачког процеса. Интеграцији наставе и истраживања. Студенти у управљању факултетом и универзитетом. Академске перформансе студената и наставника. Пословне перформансе факултета и универзитета. Европски оквир квалификација. Примена Болоњске декларације.

### исход

Разуме реформу универзитета по Болоњским принципима. Разуме интегрисани систем квалитета универзитета и предлаже побољшања. Усваја нове методе учења. Учествоје у управљању универзитетом. Развија когнитивне особине креативног инжењера. Учествоје у пројектним тимовима. Разуме педагошки рад у средњим и вишим школама. Критички посматра активности и релације универзитета и индустрије.

### садржај теоријске наставе

Интеграциони процеси у Европи. Декларације у развоју образовања. Парцијални и заједнички проблеми универзитета и индустрије и заједничка изврсност у пословању. Теорија за пројектовање интегрисаног система квалитета образовања. Модели за обезбеђивање квалитета. Стандарди и процедуре за квалитет образовања. Квалитет наставе и стручних тренинга инжењерског образовања. Когнитивно сазревање студената кроз наставни процес. Методе наставе, учења и оцењивања. Праћење напредовања студената кроз студије. Академске перформансе студената. Креативни и иновативни експерти. Андрагошко-педагошке перформансе наставника. Евалуације и акредитација. Алумни асоцијације. Студентске активности. Центри квалитета и образовање. Информационо-комуникациона инфраструктура.

### садржај практичне наставе

Анализа квалитета инжењерског образовања. Методе предвиђања развоја. Синтеза интегрисаног система образовања. Индикатори квалитета инжењерског образовања. Пословне перформансе факултета и универзитета. Андрагошке и академске перформансе наставника. Радне и академске перформансе студената. Систем упитника за студенте. Алумни – статус посматрача. Учење по дубини. Пројектима оријентисана настава. Семинари, конференције и дебате. Студенти стичу вештине у писању и одбрани радова за научно стручне скупове.

### услов похађања

Дефинисано је курикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

Спасић, Ж., Интегрисани систем квалитета дигиталног универзитета, МФ, 2007.



Спасић, Ж., Информациона интеграција пословних функција, Уџбеник, МФ, 2009.

Спасић, Ж. ет ал., Машински факултет Универзитета у Београду – Мисија на путу ка европским интеграцијама, МФ, 2003.

Машински факултет: Алумни Фонд Машинског факултета – αМЕβ, Уредници Ж. Спасић ет ал., Први Алумни конгрес, 2005.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 4

семинарски рад: 6

пројекат: 10

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 1

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 10

пројекат: 10

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

### **литература**

## Кибернетика

ID: 0061

носилац предмета: Петровић Б. Петар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: производно машинство

### циљ

1. Разумевање кибернетског концепта система и импликација оваквог концепта на машинско инжењерство.
2. Основе теорије општих система, моделирање и симулација.
3. Основна знања о информационим машинама
4. Организација и архитектура дигиталног рачунара.
5. Комплексност и основни концепти самоорганизације система - аутономност, адаптација, учење и вештачка интелигенција.

### исход

1. Вештина коришћења системског приступа у решавању инжењерских проблема.
2. Фундаментална знања о принципима функционисања савремених информационих машина.
3. Фундаментална знања о принципима самоорганизације комплексних система и вештачкој интелигенцији.
4. Практичне вештине организацији и програмирању интегрисаних микрорачунарских система.

### садржај теоријске наставе

Четири наставне целине:

1. Кибернетски концепт општих управљаних и управљачких система – класификација и општи модел система; динамички систем, концепт стања, управљивост, опсервабилност, стабилност; компоновање и декомпоновање система; линеарни системи, симулација понашања.
2. Информационе машине, вештачки језици и формалне граматике: теорија аутомата; формалне граматике и вештачки језици; паралелне информационе машине.
3. Компјутер: бинарна логика и аритметика, основна комбинациона и секвенцијална кола; аритметичко логичка јединица и организација процесора; интерфејси, умрежавање.
4. Вештачка интелигенција, самоорганизација и комплексност: основни принципи самоорганизације; адаптација, учење и вештачке интелигенције; математичко препознавање облика; фазна логика и нуронске мреже.

### садржај практичне наставе

Организује се у облику лабораторијских вежбања и израде пројекта.

Лабораторијска вежбања:

1. Моделирање и симулација динамичких система;
2. Човек-машина интерфејс; и
3. Вештачка интелигенција и препознавање облика.

Пројекат је фокусиран на домен практичне имплементације теоријских садржаја изложених кроз четири наставне целине коришћењем микроконтролера као минималне рачунарске платформе, која омогућава студентима стицање практичних знања и

вештина у домену савремених рачунарских технологија кроз непосредни рад са хардвером и софтвером на машинском нивоу.

### **услов похађања**

Оперативна зања из Кинематике, Динамике, Рачунарских алата, Нумеричких метода и Математике 1 и 2.

### **ресурси**

- [1] П.Б. Петровић, Кибернетика, Машински факултет (уџбеник у припреми),
- [2] Предавања у електронском облику,
- [3] Инструкције за писање лабораторијских извештаја,
- [4] Инструкције и угледни пример пројекта,
- [5] Упутства за руковање лабораторијском опремом.
- [6] MatLab симулациони систем за вежбања из домена теорије општих система.
- [7] Развојни системи базирани на Microchip PIC16 и PIC18 RISC микроконтролерима за практична вежбања организације и машинског језика
- [8] Развојна окружења и компајлери за програмирање PIC микроконтролера у вишим језицима (MicroC, MicroPaascal),
- [9] Периферијски модули развојних система базираних на Microchip PIC16 и PIC18 микроконтролерима за практична вежбања у раду са аналогним и дигиталним сигнаlima, умрежавање и човек-машина интерфејса,
- [10] Робот антропоморфне конфигурације, мобилни робот и дигитална камера за вежбања практичне примене микроконтролера.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 6

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 16

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 25

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

Mesarovic, M.D., Takahara, Y., GENERAL SYSTEMS THEORY: MATHEMATICAL

FOUNDATIONS, Academic Press Inc in 1975. , ISBN: 012491540X / 0-12-491540-X

Denning, J. P., Dennis, B. J., & Qualitz, E. Q. (1978). Machines, languages, and computation.

Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Vapnik V. N, The Nature of Statistical Learning Theory, Springer-Verlag, New York, 2000.

Kosko, B., Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence. Prentice Hall, 1991, ISBN 0-13-611435-0.

## Компјутерска графика

ID: 0663

носилац предмета: Јаковљевић Б. Живана

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: производно машинство

### циљ

Циљ предмета је да студенти стекну основна знања и вештине неопходне за напредну примену компјутерске графике у разним инжењерским активностима; да овладају теоријским и математичким основама компјутерске графике; да стекну неопходна знања, вештине и практична искуства за развој софтверских апликација заснованих на компјутерској графици; да разумеју основе функционисања и стекну предзнања за напредно коришћење компјутерских алата за пројектовање.

### исход

фундаментална знања из компјутерске графике и метода заснованих на примени компјутерске графике; знања, вештине и практична искуства у примени принципа компјутерске графике у развоју софтверских апликација; предзнања неопходна за напредно коришћење компјутерских алата за пројектовање (нпр. креирање крива и површина слободних форми); знања, вештине и практична искуства у креирању фотореалистичне слике у тродимензионој графици и анимацији

### садржај теоријске наставе

1. Увод у компјутерску графику: векторска и растерска графика, модели боја, хардверске компоненте за графички излаз
2. Моделирање у компјутерској графици: место и улога модела у компјутерској графици; модел камере; координатни системи у компјутерској графици; хијерархијско моделирање, В репрезентација
3. Дводимензоне графичке трансформације: транслација, ротација, скалирање, пресликавање, редослед трансформација
4. Тродимензоне графичке трансформације: транслација, ротација, скалирање, пресликавање, редослед трансформација
5. Пројекције: ортогонална пројекција, аксонометрија, изометрија, перспектива, трансформација тачке посматрања
6. Видљивост: уклањање невидљивих ивица и објеката
7. Криве и криве површине: Безијерова крива, В сплајн, NURBS, Безијерова површина, В сплајн површина
8. Осветљење и рефлексија: извори светлости, амбијентална светлост, дифузна рефлексија, спекуларна рефлексија, атмосферско слабљење, сенке
9. Сенчење: раванско, Gouraud, Phong
10. Анимација у компјутерској графици

### садржај практичне наставе

У оквиру вежби студент овладава практичном применом знања усвојених на предавањима. Ослањајући се на знање програмирања студент сам пише потпрограме који представљају основне градивне елементе компјутерске графике. Тестирајући програме упознаје се комплексност проблематике примене компјутерске графике као и принципи решавања истих. На крају студент упознаје комерцијалне производе

засноване на примени компјутерске графике и упоређује своја решења са комерцијалним. Сва теоријска знања стечена на предавањима, а која представљају основу изградње савремених CAD система, омогућиће студенту да на ово подручје примене компјутера гледа са потпуним разумевањем и могућношћу учешћа у пројектовању и развоју оваквих система.

### **услов похађања**

основна знања из програмирања

### **ресурси**

Јаковљевић Живана, Компјутерска графика, скрипте са предавања  
Рачунарска учионица – сваки студент ради самостално на рачунару  
Visual Studio 2010  
Комерцијални CAD пакет по избору

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20  
разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 28  
рачунски задаци: 2  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 1  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 8  
завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 30  
лабораторијска вежбања: 25  
рачунски задаци: 10  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

McConnell, J., J., Computer Graphics: Theory into Practice, Jones & Bartlett Learning, 2006, ISBN: 0763722502

Xiang, Z., Plastock, R., Schaum's Outline of Computer Graphics, McGraw-Hill, 2000, ISBN: 0071357815

## Компјутерска графика

ID: 0433

носилац предмета: Бојанић О. Павао

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: производно машинство

### циљ

1. Сазнања о улози и значају компјутерске графике у инжењерским активностима
2. Овладавање теоријским и математичким основама компјутерске графике
3. Стицање практичних знања у примени компјутерске графике
4. Овладавање знањима за развој инжењерских апликација на основама компјутерске графике

### исход

1. Фундаментална знања из области компјутерске графике
2. Фундаментална знања из области метода заснованих на примени компјутерске графике
3. Вештина примене принципа компјутерске графике у развоју инжењерских софтверских апликација
4. Практична искуства у развоју софтверских решења заснованих на примени компјутерске графике

### садржај теоријске наставе

Увод у технологију компјутерске графике. Хардверске компоненте за графички излаз. Моделирање. Геометријско моделирање. Дводимензионалне (2Д) графичке трансформације. Ротација. Транслација. Пресликавање. Скалирање. Увод у 3Д графику. Тродимензионалне (3Д) графичке трансформације. Графичко приказивање објекта. Ортогоналне пројекције. Аксонометријско приказивање. Стереоскопско приказивање. Основе CAD система. Компјутерски (интерни) модели, представљање објеката. Линијски, површински, запремински модели. Уклањање невидљивих ивица. Колор графика. Сенчење. 2Д и 3Д ивице. Аналитички описиве ивице. Аналитички неописиве ивице. Кубни сплајн. Безиер-ова крива. Б-сплајн. НУРБС криве. Површине. Бикубна површина, Безиер-ова површина, Б-сплајн површина. Одређивање особина описаних тела. Површина. Запремина. Виртуална реалност. Анимација у компјутерској графици.

### садржај практичне наставе

У оквиру вежби студент овладава практичном применом усвојених знања на предавањима. Ослањајући се на знање програмирања студент сам пише подпрограме који представљају основне градивне елементе компјутерске графике. Тестирајући програме упознаје се комплексност проблематике примене компјутерске графике као и принципи решавања истих. На крају студент упознаје комерцијалне производе засноване на примени компјутерске графике и упоређује своја решења са комерцијалним. Сва теоријска знања стечена на предавањима, а која представљају основу изградње савремених CAD система, омогућиће студенту да на ово подручје примене компјутера гледа са потпуним разумевањем и могућношћу учешћа у пројектовању и развоју оваквих система.

### услов похађања



Овај предмет је изборни и не постоје никакви услови за похађање овог предмета.

### **ресурси**

Практична настава се одвија у рачунарској сали. Потребно је да сваки студент ради самостално на рачунару уз надзор асистента и инструктора. На рачунарима ће бити инсталирани језици које су студенти слушали у претходним годинама студија и било који комерцијани CAD систем ради компарације студентских решења са комерцијалним.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 9

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**



## Компјутерска симулација и вештачка интелигенција

ID: 0404

носилац предмета: Бабић Р. Бојан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: производно машинство

### циљ

Циљ је да студенти развију способност за моделирање и анализу реалних система помоћу дискретне симулације, уз примену модела, анализу резултата симулације и упоређивање алтернативних решења. Вештачку интелигенцију спознаће кроз моделе, структуру интелигентних агената и машинско учење, а помоћу симулације и софтверских алата овладаће знањима неопходним за примену вештачких неуронских мрежа.

### исход

По завршетку курса студенти ће разумети могућности, карактеристике и ограничења дискретне симулације и како се може применити за развој и анализу технолошких и других дискретних система. Развиће се способности за имплементацију модела на компјутеру. Такође, студенти ће бити способни да верификују изграђени модел, вреднују и анализирају излазе из модела, да упореде алтернативна решења и да дају адекватне сугестије за реални систем. Студенти ће имати способност за самосталан избор метода базираних на примени вештачких неуронских мрежа у функцији решавања инжењерских проблема, уз моделирање оптималне структуре. Самостално коришћење софтвера за симулацију вештачких неуронских мрежа, уз анализу и презентацију добијених резултата.

### садржај теоријске наставе

Увод у дискретну симулацију. Шта је симулација, када користити симулацију, терминологија, класификација модела, типови симулације, кораци у симулационој студији, предности/недостаци симулационе студије. Концепт дискретне симулације, обрада листа. Симулациони пакет AnyLogic. Примена симулације. Верификовање и вредновање симулационих модела, анализа излазних података, упоређење алтернативних пројеката система. Симулација технолошких система. Вештачка интелигенција-дефиниције, основни појмови и парадигме. Базе знања, аквизиција знања, модели учења, дрво претраживања, развој "soft-computing"-а, аутономни системи. Структура вештачке неуронске мреже (ВНМ), неурон-процесирајући елемент, активационе функције. Модели ВНМ, алгоритми учења, неодређеност система, нелинеарност, естимација, кластеровање. Примена ВНМ.

### садржај практичне наставе

Општи принципи и примери симулације. Симулација једноканалног система, управљање догађајима. Упознавање са софтверима за моделирање и анализу реалних система помоћу дискретне симулације (лабораторијски рад). Интелигентни агенти као основа развоја интелигентних система. Вештачке неуронске мреже у интелигентним системима. Упознавање са софтверима за симулацију вештачких неуронских мрежа (лабораторијски рад). Системи препознавања, симулација система вештачких неуронских мрежа, симулација кретања мобилног робота (примери). Израда домаћих задатака и семинарских радова везаних за симулацију реалних система и примену

вештачких неуронских мрежа (системи препознавања-компјутерско гледање; препознавање типских технолошких форми машинских делова; препознавање објеката хватања-роботско гледање).

### **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### **ресурси**

- (1) Б.Бабић, FLEXУ–ИНТЕЛИГЕНТНИ ЕКСПЕРТ СИСТЕМ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ФТС, Серија ИТС, Књига 5, Машински факултет, 1994, 18.1
- (2) З.Миљковић, СИСТЕМИ ВЕШТАЧКИХ НЕУРОНСКИХ МРЕЖА У ПРОИЗВОДНИМ ТЕХНОЛОГИЈАМА, Серија ИТС, Књига 8, Машински факултет, 2003, 18.1
- (3) З. Миљковић, Д. Александрић, ВЕШТАЧКЕ НЕУРОНСКЕ МРЕЖЕ – збирка решених задатака са изводима из теорије, Машински факултет, Београд, 2009, 18.1
- (4) Б. Бабић, З.Миљковић, Изводи са предавања и вежби, Машински факултет, Београд, 2011, 18.1
- (5) Б. Бабић, З.Миљковић, "Moodle" софтвер у оквиру електронске учионице Машинског факултета за учење на даљину (<http://147.91.26.15/moodle/>), Машински факултет, Београд, 2011, 18.13
- (6) Б. Бабић, З.Миљковић, Званична Интернет страна предмета Компјутерска симулација и вештачка интелигенција ([http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ksivi\\_mo/KSiVI\\_2009-2010.html](http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ksivi_mo/KSiVI_2009-2010.html)), Машински факултет, Београд, 2011, 18.13
- (7) AnyLogic софтвер за дискретну симулацију
- (8) З.Миљковић, СОФТВЕРСКИ ПАКЕТИ ЗА СИМУЛАЦИЈУ ВЕШТАЧКИХ НЕУРОНСКИХ МРЕЖА - BPnet, ART Simulator; Машински факултет-сајт: [http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ksivi\\_mo/KSiVI\\_2009-2010.html](http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ksivi_mo/KSiVI_2009-2010.html), 18.13

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 22

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 8

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 6

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 15

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 35

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

J. Banks, J. S. Carson, B. L. Nelson and D. M. Nicol (2005), DISCRETE EVENT SYSTEM SIMULATION, 4th Ed., Pearson Education International Series.

E. Alpaydin, (2004) INTRODUCTION TO MACHINE LEARNING, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts London, England.

R. R. Murphy, (2000) INTRODUCTION TO AI ROBOTICS, A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts London, England.

## Машине алатке

ID: 0043

носилац предмета: Главоњић М. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: производно машинство

### циљ

1. Уочити градацију концепција и тема о машинама алаткама.
2. Стећи основна знања о конфигурисању главног кретања машине алатке за обраду резањем и деформисањем и о конфигурисању помоћних кретања.
3. Проучити носеће структуре, вођице, темеље и испитивање машина алатки.
4. Проучити и увежбати управљање и програмирање нумерички управљаних машина алатки и састављање елабората о стеченом знању.

### исход

1. Вештина сналажења у окружењу машина алатки и припрема тих машина за рад.
2. Знање о конфигурисању главних и помоћних кретања машине алатке.
3. Вештина за планирање и извођење експеримента ради испитивања машине алатке и идентификације процеса обраде.
4. Знање за програмирање нумерички управљаних машина алатки.
5. Упућеност у градацију концепција машина алатки и у њихов избор за дату обраду.

### садржај теоријске наставе

Ново градиво:

1. Дефиниција, класификација и особине машина алатки. Конфигурирање машина алатки. Ресурси за предмет.
2. Сага о машинама алаткама.
3. Радни дијаграм главног кретања машина за обраду резањем и електромеханички преносници за главно обртно кретање.
4. Енергетски биланс машина за обраду деформисањем.
5. Радни дијаграм помоћних кретања машина за обраду резањем.
6. Вођице машина алатки.
7. Електромеханички преносници за помоћна кретања.
8. Испитивање машина алатки.
9. Управљање и програмирање машина алатки.

Разрада новог градива и упутства за задатаке:

1. Радни дијаграм главног кретања.
2. Димензионисање акумулатора енергије преса.
3. Радни дијаграм помоћних кретања.
4. Идентификација вођица машине алатке.
5. Конфигурирање електромеханичког преносника за помоћно кретање.

### садржај практичне наставе

Практична настава се изводи путем аудиторних вежби, рада у Лабораторији, израде домаћих задатака, семинарског рада и консултација. Има ове целине:

1. Једна аудиторна вежба: Ресурси за студирање машина алатки.
2. Четири лабораторијске вежбе: (1)Руковање и ручно управљање машинама алаткама и руковање мерном опремом у Лабораторији за машине алатке. (2)Идентификација

главних фактора обраде пластичним деформисањем. (3) Испитивање машина алатки. (4) Управљање и програмирање машина алатки. За сваку вежбу даје се упутство за рад, а унапред су припремљени потребни обрасци за рад и састављање извештаја.

3. Пет домаћих задатака.

4. Један семинарски рад о управљању и програмирању машина алатки.

5. Једне консултације.

Упоредо се формира елаборат о стеченом знању на овом предмету.

Провера знања: на два теста, три колоквијума и на завршном испиту.

### **услов похађања**

Курикулум студијског програма и мотив студента да учи о машинама алаткама и обрадним системима по постављеним циљевима и са понуђеним исходима.

### **ресурси**

1. Документи на сајту предмета [http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ma\\_bsc/index.htm](http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ma_bsc/index.htm).
2. М. Главоњић, Машине алатке: Уџбеник у припреми, Збирка задатака у припреми.
3. W. A. Knight, G. Boothroyd, Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools, Third Edition, CRC Press, 2005, ISBN 9781574446593.
4. W. R. Moore, Foundations of Mechanical Accuracy, The Moore Special Tool Company, First Edition, Third Printing, 1999.
5. C. Evans, Precision Engineering: An Evolutionary View, Imprint: Cranfield University Press; 1989, ISBN-13: 9781871315011.
6. M. Weck, C. Brecher, Werkzeugmaschinen 1, Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer, 2005, ISBN 10 3-540-22504-8.
7. ПРА-1: Практикум, у припреми.
8. ЛПИ-1: Три радна места са ручно управљаним машинама алаткама.
9. ЛПИ-2: Три радна места са нумерички управљаним машинама алаткама.
10. ЛМС-2: Радно место за идентификацију главних фактора обраде пластичним деформисањем.
11. ЛПС-1: Функционални симулатори машина са паралелном кинематиком.
12. ЛПС-2: Функционални симулатор машине за брзу израду прототипова.
13. АРС-1: Систем за аквизицију и обраду експерименталних података.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 2

лабораторијске вежбе: 25

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 2

пројекат: 0

консултације: 1

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 3  
тест са оцењивањем: 2  
завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 40  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 10  
семинарски рад: 10  
пројекат: 10  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

N.N, Visionary Manufacturing Challenges for 2020, National Academy Press, Washington, D.C. 1998, ISBN 0-309-06182-2.  
Suk-Hwan Suh, Seong-Kyoon Kang, Dae-Hyuk Chung, Ian Stroud, Theory and Design of CNC Systems, Springer, 2008, ISBN 978-1-84800-335-4.  
L.N. López de Lacalle, A. Lamikiz, Editors, Machine Tools for High Performance Machining, Springer, 2009, ISBN 978-1-84800-379-8.  
M. Weck, C. Brecher, Werkzeugmaschinen 2, Konstruktion und Berechnung, Springer 2006, ISBN 10 3-540-22502-1.  
A. H. Slocum, Precision Machine Design. Society of Manufacturing Engineers, 1998. ISBN13: 9780872634923.



## Напредни биомедицински софтвери

ID: 0580

носилац предмета: Бојовић А. Божица

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени

катедра: производно машинство

### циљ

Упознавање студената са програмским пакетима EXCEL и MATLAB на вишем нивоу. Проширење знања стеченог у оквиру предмета Основе биомедицинских софтвера. Формирање модела биолошких система у програмском пакету SIMULINK. Упознавање студената са основним принципима обраде, анализе и приказа биолошких сигнала у наведеним програмским пакетима.

### исход

Похађањем предмета студент стиче способност обраде и анализе података, као и формирања модела биолошких система и процеса.

### садржај теоријске наставе

Кратак увод у регресиону анализу: регресиона права; општа линеарна регресија; зависност између случајне и контролисане променљиве; општа линеарна регресија са контролисаном променљивом; нелинеарна регресија и вишеструка линеарна регресија. Упознавање са Microsoft Excel алатима Goal Seek и Solver: налажење коренова полинома, решавање система нелинеарних једначина, фитовање кривих, проблеми оптимизације. Обрада резултата мерења; Дескриптивна статистика-сумарно представљање података; Оцењивање параметара расподеле; Поређење понављаних мерења; Калибрационе криве. Symbolic Math Toolbox модул и виши програмски језик MuPAD. Симболичка алгебра, симболички изрази; операције на симболичким изразима; решавање једначина; изводи, интеграли; упрошћавање израза; трансформације. Аналитички модели физичких система. Развој самосталних програма помоћу MATLAB-а. Упознавање са GUIDE (GUI Development Environment – уграђено окружење за израду графичког интерфејса). Размена података између програма MATLAB и Microsoft Excel. SIMULINK као алат за моделовање и симулацију система. Преглед и креирање једноставних модела. Моделовање система помоћу једначина. Конструисање Simulink блок дијаграма. Валидација и верификација резултата симулације. Упознавање са алатима Signal Builder block и Simulation Data Inspector. Учитавање података из Excel-а. Конфигурација модела. Симулација модела. Поређење сигнала из симулације.

### садржај практичне наставе

„Фитовање“ експерименталних података у EXCEL-у; Метод најмањих квадрата; Примери употребе уграђених функција и команди: Trendline, SLOPE, INTERCEPT, interpolacija i ekstrapolacija, FORECAST, LINEST, LOGEST, TREND, GROWTH, Analysis Toolpak. Примери употребе алата Goal Seek и Solver: налажење коренова полинома, решавање система нелинеарних једначина, фитовање кривих, проблеми оптимизације. Статистичка анализа помоћу програма Microsoft Excel: функције AVERAGE, DEVSQ, FREQUENCY, STDEV, TDIST, TINV, TTEST. Решавање различитих проблема симболичке алгебре у MATLAB програмском пакету. Аналитичко моделовање механичких система: систем другог реда (маса-опруга-пригушење). Израда самосталне апликације и одговарајућег графичког интерфејса: једноставан калкулатор у MATLAB-у. Симулација

демо-модела у SIMULINK-у. Покретање симулације. Подешавање параметара у симулацији. Учитавање и исписивање података из симулације у радни простор MATLAB-а. Решавање диференцијалних једначина. Модели простих механичких система: маса-опруга-пригушење, каскадни систем маса и опруга, механички акцелерометар. Моделовање биолошких и физиолошких система: PNEUMA – модел кардио-респираторног система човека, модел процеса регулације нивоа глукозе у крви.

### **услов похађања**

Обавезно: Програмирање, Рачунарски алати, Основе биомедицинског софтвера

### **ресурси**

[1] Писани материјал са предавања (handouts) [2] Софтверски алати: Matlab, Microsoft Excel [3] Материјал за вежбе у електронском облику доступан на интернет страници.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 9

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 4

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 50

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

## литература

Bernard V. Liengme and David J. Ellert: A Guide to Microsoft Excel 2007 for Scientists and Engineers. Elsevier, 2008, ISBN: 978-0-12-374623-8.

Tobin A. Driscoll: Learning MATLAB, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), 2009, ISBN 978-0-898716-83-2.

Stanley M. Dunn, Alkis Constantinides and Prabhas V. Moghe: Numerical Methods in Biomedical Engineering. Elsevier, 2006, ISBN: 978-0-12-186031-8.

## Основе биомедицинског софтвера

ID: 0573

носилац предмета: Бојовић А. Божица

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени

катедра: производно машинство

### циљ

Упознавање студената са основним софтверским пакетима за нумеричку анализу, обраду података, математичко моделирање и графичку визуализацију резултата. Примена стеченог знања на решавање конкретних проблема у биомедицинској инжењерској и научној пракси.

### исход

Похађањем предмета студент се оспособљава за анализу и обраду података добијених различитим мерењима као и за нумеричко моделовање система и процеса.

### садржај теоријске наставе

Нумеричка анализа и обрада података. Математичко моделовање система и процеса. Увод у Microsoft Excel. Основни прозор и његови елементи. Радни лист. Спецификације и ограничења Microsoft Excel-а. Основне операције. Коришћење функција у програму Microsoft Excel. Функције одлуке и функције претраге. Екстракција података из датотека ненативних Excel-у. Pivot табеле. Типови дијаграма и њихове специфичности. MATLAB као високо интегрисан интерактивни софтверски пакет и MATLAB као виши програмски језик. Увод у радно окружење. Структура MATLAB-а. Коришћење система помоћи. Основне команде и синтакса. Уношење и чување података. Оператори и специјални знаци. Конструкција низова и матрица. Операције над матрицама. Операције над низовима (пољима бројева). Ретке матрице. Логичке функције над матрицама/низовима. Разлика између скриптова и функција, М – датотеке . MATLAB као програмски језик. Контрола тока програма, наредбе условног гранања и наредбе за итеративно извршавање блока. Функције и радни простори, локалне и глобалне променљиве. MATLAB – ов програм за уређивање текста (MATLAB editor), налажење и отклањање грешака. Функције као аргументи других функција и анонимне функције. Подфункције и утјежђене функције. Преалокација меморије. Векторизација. Коришћење маски. Знаковне променљиве и њихове функције. Низови ћелија. Структуре. Елементарни X-Y и специјални X-Y графици. Означивање графика. Графичко приказивање 3-D података. Функције за цртање линија и попуњавање површина у 3-D простору. Контурни 2-D и 3-D и други дводимензионални графици 3-D података. Функције за дефинисање појавног облика графика. 3-D објекти. Чување, извоз и штампање графика.

### садржај практичне наставе

Прилагођавање елемената основног прозора у програму Microsoft Excel. Рад са пречицама. Просте аритметичке операције над подацима у радној табели. Рад са разломцима. Форматирање (разлика између приказане и похрањене вредности). Практични примери: Прорачун еквивалентне отпорности паралелно везаних отпорника; Прорачун притиска гаса на различитим температурама и запреминама коришћењем van der Waals – ове једначине стања. Коришћење AutoSum алатке. Употреба тригонометријских функција, експоненцијалних функција, функција заокруживања,

матричних функција. Употреба матричних функција за решавање система једначина. Оператори Bool – ове алгебре. Програм за решавање квадратних једначина. Различити примери коришћења функција претраге. Увоз текстуалне датотеке. Пребројавање и условно сумирање. Дистрибуција учестаности. Pivot табеле. Сортирање података. Филтеровање података. Лينيјски и X-Y дијаграми. Добијање глатких кривих на дијаграму. Форматирање серије података. Форматирање оса дијаграма. Цртање графика функције. График функције са променљивим доменом. X-Y дијаграм са две Y – осе. Контролни дијаграм. Велики бројеви и логаритамске скале. Тракасти графикони. Комбиновани дијаграм. Параметарски дијаграм. Поларни дијаграм. Матрице и матрични рачун. MATLAB променљиве. Основне команде и синтакса MATLAB-а – демонстрација и примери. Основне информативне команде. Команде опште намене везане за рад са променљивим у радном простору. Команде за рад са датотекама и везу са оперативним системом. Команде контроле командног прозора. Примери различитих функција и скриптова одн. програмског кода: решавање система линеарних једначина коришћењем Гаусове методе елиминације, функција која рачуна запремину идеалног гаса као функцију притиска и температуре и као излаз даје нумеричку вредност и дијаграм. Графичко представљање сложених функција

### **услов похађања**

Обавезно: Програмирање, Рачунарски алати

### **ресурси**

[1] Писани материјал са предавања (handouts) [2] Одговарајући софтвер: Microsoft Excel, MathWorks MATLAB. [3] Материјал за вежбе у електронском облику доступан на интернет страници.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 9

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 4

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 50

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

**литература**

Bernard V. Liengme and David J. Ellert: A Guide to Microsoft Excel 2007 for Scientists and Engineers. Elsevier, 2008, ISBN: 978-0-12-374623-8.

Tobin A. Driscoll: Learning MATLAB, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), 2009, ISBN 978-0-898716-83-2.

Stanley M. Dunn, Alkis Constantinides and Prabhas V. Moghe: Numerical Methods in Biomedical Engineering. Elsevier, 2006, ISBN: 978-0-12-186031-8.

## Производне технологије и метрологија

ID: 0066

носилац предмета: Мајсторовић Д. Видосав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: производно машинство

### циљ

Циљ изучавања предмета је упознавање студената са теоријским и примењеним знањима и законитостима о процесима обраде и метролошким системима у производном инжењерству на бази системског прилаза. Ова знања помажу производним инжењерима да управљају обрадним и метролошким процесима у систему менаџмента квалитетом.

### исход

Кроз овај предмет студенти треба да добију неопходна практична и теоријска знања за производне технологије и метрологију да би могли самостално да решавају инжењерске проблемау овој области. Из тих разлога предмет је постављен тако да му је тежиште на стицању и примени основних инжењерских знања из производних технологија и метрологије.

### садржај теоријске наставе

АН-1: Основи појмови у теорији обраде пластичним деформисањем метала;

АН-2: Механика ортогоналног резања;

АН-3: Термодинамика обраде резањем и примена средства за хлађење и подмазивање;

АН-4: Трибологија обраде резањем;

АН-5: Обрадљивост материјала и техноекономија;

АН-6: Основне карактеристике мерних система у производној метрологији;

АН-7: Сензори;

АН-8: Мерни системи у производној метрологији (1);

АН-9: Мерни системи у производној метрологији (2);

АН-10: Мерни системи у производној метрологији (3).

Напомена: Иза сваког предавања одржава се по један час разраде градива обрађиваног на том предавању.

### садржај практичне наставе

ПР-1: Уводна разматрања о производним технологијама;

ПЛ-1: Одређивање деформације при обради сабијањем;

ПЛ-2: Мерење отпора при обради бушењем/сила резања;

ПЛ-3: Мерење отпора при обради стругањем;

ПЛ-4: Методи мерења температуре резања;

ПЛ-5: Одређивање параметара обрадљивости;

ПР-2: Увод у производну метрологију;

ПЛ-6: Примена метролошких система у пракси за толеранције дужина, углова;

ПЛ-7: Примена метролошких система у пракси за толеранције, облика и положаја;

ПЛ-8: Примена метролошких система у пракси за толеранције микро и макро геометрије обрађене површине;

ПЛ-9: Законска метрологија, еталони дужине и угла;

ПЛ-10: Индустриска метрологија/рад на НУММ.

## **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

## **ресурси**

1. Предавања за сваку лекцију у елек. форми (handouts).
2. Упутство за лабораторијска вежбања у елек. форми.
3. Уџбеник Производна метрологија (у припреми).
4. Сајт предмета поред 1 и 2 садржи и библиографију рефер. књига и часописа из ове области и линкове са адресама водећих организација и важних институција у овој области.
5. Техничка база предмета-Лабораторија за Производну метрологију и TQM, као и ЗМА који имају потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 36



## литература

Предавања за сваку лекцију у елек. форми (handouts).

Упутство за лабораторијска вежбања у елек. форми.

Уџбеник Производна метрологија (у припреми).

Сајт предмета поред 1 и 2 садржи и библиографију рефер. књига и часописа из ове области и линкове са адресама водећих организација и важних институција у овој области.

Техничка база предмета-Лабораторија за Производну метрологију и TQM, као и ЗМА који имају потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.

## Стручна пракса Б - ПРО

ID: 0576

носилац предмета: Бојовић А. Божица

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: производно машинство

### циљ

Циљ је упознавање студената са амбијентом у коме се одвијају производни, технолошки и обрадни процеси. Студенти модула за производно машинство добиће одговарајућа знања из домена производних система (машински системи, индустријски роботи, алати и прибори и мерна опрема), производних и информационих технологија, складиштења опреме, репроматеријала, а биће упознати и са организационом структуром појединих производних предузећа (посете предузећима).

### исход

Студент након обављене праксе стиче одређена практична знања из домена производних технологија, машина алатки, индустријских робота, аутоматизације у производњи, применом рачунара у пројектовању, производни и у информационо-комуникационим технологијама.

### садржај теоријске наставе

### садржај практичне наставе

Улога и значај стручне праксе. (Шта треба да зна производни инжењер); Програми инжењерских мерења и мерне технике. Обрада на струговима и бушилицама. Практична реализација обраде на струговима и бушилицама.; Обрада на глодалицама и брусилицама. Практична реализација обраде на глодалицама и брусилицама.; Обрада на пресама. Практична реализација обраде на пресама.; Роботика и аутоматизација у производњи. Упознавање са радним простором и правилима везаним за радно место и боравак у лабораторији. Мерење дужине, углова, храпавости и упознавање са стандардима за означавање квалитета машинске обраде.; Практична реализација примене робота и аутоматизованих система.; Пројектовање технолошког процеса и формирање техничко-технолошке документације. Упознавање са садржајем техничко технолошке документације.; Упознавање са просторним планом предузећа, функцијом развоја предузећа и управљањем и контролом складишта и магацина. Посета производном предузећу ради упознавања са просторним планом, функцијом развоја и магацинским пословањем.; Снимање производног погона, тока материјала и распореда машина. Посета производном предузећу ради упознавања са распоредом машина у погонима и транспортним токовима материјала.; Технологија монтаже и систем квалитета. Упознавање са поступцима монтаже сложених производа и системима контроле квалитета.; Организациона шема предузећа са погонима и информациони систем предузећа. Упознавање са функцијама производног предузећа и развијеним информационим системима.

### услов похађања

Дефинисано кирикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

1. Писани изводи са предавања (ПДФ фајлови). 2. Лабораторијска опрема (алати и машине) у Заводу за машине алатке. 3. Лабораторијска експериментална опрема у Заводу за машине алатке. 4. САх софтверска радна станица (CAD, CAM, CAE, CAPP, ..)

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 41

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

### **литература**

"Технологија машиноградње", М. Калајџић, Машински факултет, Београд, 2008.

"Алати и прибори", Љ. Тановић, М. Јовичић, Машински факултет, Београд, 2005.

"Управљање квалитетом производа 1", В. Мајсторовић, Машински факултет, Београд, 2000.

"Пројектовање технолошких процеса", Б. Бабић, Машински факултет, Београд, 1999.

"Аутоматизација производних процеса - лабораторија", М. Пилиповић, Београд, 2006.

## Технологија бродоградње

ID: 0056

носилац предмета: Тановић М. Љубодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: производно машинство

### циљ

Стицање теоријских и практичних знања у технологији бродоградње полазећи од: усвајања концепта, прорачуна и провера, разраде технологије израде, контроле, заштите и завршног испитивања брода. Инжењерима даје основе за сагледавање значаја тимског рада и сарадње базираном на изналажењу оптималног решења.

### исход

1. Фундаментална знања о обрадним системима. 2. Вештина пројектовања технологије елемената брода. 3. Вештина примене концепта модуларног пројектовања и технологије монтаже. 4. Основна практична искуства у реализацији технологије градње брода.

### садржај теоријске наставе

Теорија процеса резања. Главни фактори обраде: силе резања и брзина резања. Математичка теорија пластичности и физика пластичног деформисања чврстих тела (хипотезе, модели чврстих тела).

Механизам пластичног деформисања.

Механика непрекидних средина.

Еластично враћање лима.

Деформациона сила и рад при обради: просецањем, пробијањем, савијањем и извлачењем. Одређивање силе пресе.

Припрема производње за градњу брода, пројектовање технолошких процеса у бродоградњи, техничко нормирање, основе нумеричког трасирања.

### садржај практичне наставе

Лабораторијска вежбања на којима се студент упознаје са практичним реализованим алатима за обликовање лима. Посета студената бродоградилишту ради упознавања са производним процесом градње брода: основи техничког нормирања, тачност и квалитет израђених бродских конструкција, трасирање, израда елемената трупа брода, монтажа и заваривање склопова и секције трупа, монтажа трупа на навозу, поринуће брода.

Опремни радови на трупу, израда и монтажа бродских система и монтажни радови и припрема за монтажу

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

3. Лабораторијско постројење-машине за израду елемената брода, Бродоградилиште Београд, ЛПИ

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 24

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

## **литература**

Шуша М., Технологија бродоградње-скрипта, Машински факултет, 2005., КДА

Тановић Љ, Теорија и симулација процеса обраде, Машински факултет, 2007, КПН

## Технологија машинске обраде

ID: 0065

носилац предмета: Тановић М. Љубодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: производно машинство

### циљ

Технологија машинске обраде је наука и инжењерска пракса у целокупном машинству у поступку добијања готових производа, и шире у индустријском окружењу. Предмет омогућава развој креативних способности у пројектовању производа, пројектовању за производњу и одржавању индустријске опреме за инжењере свих модула који ће радити у индустријској производњи.

### исход

Студенти стичу знања и вештине неопходне за развој критичног и самокритичког приступа у области пројектовања технологије, израде готових делова и опреме, као и послова ремонта. Овладавају методама обраде. Решавање конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака.

### садржај теоријске наставе

АН-1: Увод у технологију машинске обраде.; АН -2: Системи и процеси у технологији машинске обраде.; АН -3: Систем квалитета и тачност обраде.; АН -4: Обрада метала резањем: стругање, рендисање, бушење, глодање, брушење. Дефинисање главних фактора обраде; АН -5 Неконвенционалне методе обраде: електроерозивна, електрохемијска, ултразвучна обрада и комбиноване методе обраде; АН -6: Обрада метала пластичним деформисањем.; АН: Запреминско обликовање метала и обликовање лима.; АН: Аутоматизација у производњи.

### садржај практичне наставе

ПА-1: Презентација производње кроз историју; ПА-2: ПА-3: АР-1: ПА-4: АР-2: АР-3: ПЗ-1: Задатак из обраде резањем; ПЗ-2: Задатак из обраде сабијањем; ПЗ-3: Задатак из обраде извлачењем; ПЛ-1: Обрадни системи за обраду метала скидањем струготине (универзална глодалица, Пфаутер глодалица, Фелоуз рендисаљка и брусница за равно и округло брушење); ПЛ-2: Обрадни системи за обраду метала скидањем струготине (универзални струг, рендисаљка и радијална бушилица); ПЛ-3: Обрадни системи за обраду метала пластичним деформисањем+Метод коначних елемената на примеру пакета МЕКЕЛБА и симулација процеса обраде пластичним деформисањем-ОСА; ПЛ-4: Пројектовање технологије за НУМА и примена индустријских робота.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма/модула.

### ресурси

1. Машине алатке: стругови, рендисаљке, радијална бушилица, глодалице, машине за израду зупчаника, бруснице, обрадни центри, пресе, роботи, Лабораторија за ФТС, обрадне процесе и алате, ЛПС

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 5

лабораторијске вежбе: 12

рачунски задаци: 13

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

Калајџић М., Технологија машиноградње, Машински факултет у Београду, 2006, X издање;

алајџић М., и група аутора, Технологија обраде резањем - приручник, Машински факултет у Београду, 2008, VI издање.

Тановић Љ., Јуриј Петраков, Теорија и симулација процеса обраде, Машински факултет у Београду, 2007

## **процесна техника**

Апарати и машине у процесној индустрији  
Конструисање процесне опреме  
Основи инжењерства ризика и заштите од пожара  
Процеси и опрема у заштити животне средине  
Стручна пракса Б - ПТХ  
Увод у процесно инжењерство и заштиту животне средине  
Цевоводи и арматура



## **Апарати и машине у процесној индустрији**

**ID:** 0033

**носилац предмета:** Генић Б. Србислав

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени+усмени

**катедра:** процесна техника

### **циљ**

Анализирање комплексних технолошких поступака и њихово рашчлањивање на појединачне операције. Упознавање са основним операцијама у пшроцесној индустрији. Стицање основних знања из механичких, хидромеханичких, топлотних, дифузионих, хемијских и биолошких операција. Упознавање са основама транспорта флуида и чврстих материјала, као пратећим операцијама у сваком технолошком поступку. Опрема са технолошке операције.

### **исход**

Стицање способности анализирања сложених технолошких поступака. Основни појмови о карактеристикама опреме која се користи за механичке, хидромеханичке, топлотне, дифузионе, хемијске и биохемијске операције. Упознавање са помоћном опремом у процесној индустрији.

### **садржај теоријске наставе**

Основне операције у процесној индустрији и класификација опреме.

Механичке операције и опрема

Хидромеханичке операције и опрема

Топлотне операције и опрема

Дифузионе операције и опрема

Хемијске реакције и реактори

Биохемијске операције и опрема

Транспорт и складиштење флуида

Транспорт и складиштење чврстих материјала

Економска анализа процесних постројења

### **садржај практичне наставе**

Примери механичких операција и опреме

Примери хидромеханичких операција и опреме

Примери топлотних операција и опреме

Примери дифузионих операција и опреме

Примери хермијских реакција и реактора

Примери биохемијских операција и опреме

Примери транспорта и складиштења флуида

Примери транспорта и складиштења чврстих материјала

Примери економске анализе процесних постројења

### **услов похађања**

Уписан шести семестар студија.

### **ресурси**

Јаћимовић Б., Генић С., Топлотне операције и апарати, Део 1: Рекуперативни размењивачи топлоте, Машински факултет Београд, 2004.

Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 1: Основи транспорта супстанције, Машински факултет Београд, 2007.

Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 2: Дифузионе операције, Машински факултет Београд, 2010.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

### **литература**

Јаћимовић Б., Генић С., Топлотне операције и апарати, Део 1: Рекуперативни размењивачи топлоте, Машински факултет Београд, 2004.

Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 1: Основи транспорта супстанције, Машински факултет Београд, 2007.

Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 2: Дифузионе операције, Машински факултет Београд, 2010.

## Конструисање процесне опреме

ID: 0087

носилац предмета: Петровић Љ. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: процесна техника

### циљ

Циљ предмета је да студент стекне академске вештине и компетенције за одабир и прорачун чврстоће судова, апарата и уређаја који раде под повишеним или сниженим притиском. Кроз израду пројектног задатка студент стиче креативне способности и овладава специфичним практичним вештинама за обављање послова у оквиру своје професије, а то је конструисање процесне опреме. Кроз лабораторијске вежбе овладава знањима везаним за испитивања у току процеса производње и експлоатације опреме.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђања решења и последица; развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; примена знања у пракси; професионалне етике; повезивање знања из различитих области и њихова примена; развој вештина и спретности у употреби знања у одговарајућем подручју

### садржај теоријске наставе

1. Процесна опрема. Класификација. Фактори који утичу на избор типа и главних димензија. 2. Радни услови и услови за испитивање. Државне институције које се баве контролом и испитивањем. Називни притисци и називне мере. 3. Врсте оптерећења. Теорија Љуске - мембранска теорија. 4. Прорачун напонског стања округле плоче са различитим оптерећењима. - моментна теорија. 5. Конструкције и прорачуни сферних и цилиндричних омотача под дејством унутрашњег притиска. 6. Конструкције и прорачуни сферних и цилиндричних омотача под дејством спољашњег притиска. Ослабљења и ојачања 7. Испупчена данца. конструкције и прорачуни. Ослабљења и ојачања. 8. Равна данца и цевне решетке 9. Конусни омотачи. Конструкције и прорачуни. Ослабљења и ојачања. 10. Ослањање апарата. Ослонци хоризонталних и вертикалних апарата. Опрема апарата.

### садржај практичне наставе

1. Карактеристике материјала намењених за израду посуда под притиском 2. Одређивање карактеристичних величина за посуде под притиском. Класа посуде под притиском. 3. Одређивање класе квалитета завареног споја и обима испитивања посуда под притиском 4. Лабораторијска вежба. Испитивање на чврстоћу и непропусност посуде под притиском. 5. Прирубнички спојеви конструкције и димензионисање 6. Прорачуни и димензионисање сферних и цилиндричних омотача као делова посуда под притиском 7. Прорачун и димензионисање торисферичних данаца 8. Прорачун и димензионисање равних данаца и цевних решетки 9. Прорачун и димензионисање конусних омотача 10 Димензионисање ослонаца вертикалних и хоризонталних апарата 11. Решавање проблема из конструкција апарата

### услов похађања

Уписана трећа година студија и положени сви испити из прве године студија

### **ресурси**

HANDOUTI,

Богнер, М.: Петровић, А.: Посуде под притиском, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2003.

Богнер, М.: Петровић, А.: Конструкције и прорачун апарата, СМЕИТС, Београд, 1991.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 2

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 8

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Предавања и вежбе

Богнер, М.: Петровић, А.: Посуде под притиском, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2003.

Богнер, М.: Петровић, А.: Конструкције и прорачун апарата, СМЕИТС, Београд, 1991.

## Основи инжењерства ризика и заштите од пожара

ID: 0620

носилац предмета: Генић Б. Србислав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: процесна техника

### циљ

Упознавање студената са: анализом ризика, управљањем ризицима и инжењерством ризика, прописима о заштити од пожара, превентивном заштитом од пожара, средствима за гашење пожара, тактиком гашења пожара, уређајима и опремом за гашење пожара и инсталације за одвођење дима.

### исход

Студенти ће бити упознати са анализом ризика, управљањем ризицима и инжењерством ризика, као и са савременим поступцима за гашење пожара и са техничким мерама превентивне противпожарне заштите.

### садржај теоријске наставе

Приказ основних појмова о анализи ризика, управљању ризицима и инжењерству ризика

Опасности: Токсичност, Запаљивост, Експлозије, Бука

Извори запаљења - утицај величина стања (температура, притисак, састав) на запаљења

Израчунавање индекса пожара, експлозија и токсичних загађења

Прописи о заштити од пожара

Средства, справе и опрема за гашење пожара - Класификација и примена.

Техничке и друге превентивне мере заштите од пожара и њихове примене

Опште пожарне опасности, пожарно осетљиве технологије

Технолошка превентива: Класификација објеката према угрожености од пожара

Основни елементи при пројектовању система за превенцију и гашење пожара

Прорачун пожарног оптерећења објеката

### садржај практичне наставе

Примена прописа о заштити од пожара

Апарати за гашење пожара

Стабилни системи и уређаји за гашење пожара водом, ваздушном пеном, итд.

Инсталације за одвођење дима

Опште пожарне опасности, пожарно осетљиве технологије - Пожарне опасности и мере заштите по гранама индустрије

Прорачун пожарног оптерећења објеката

### услов похађања

-

### ресурси

С. Генић, И. Аранђеловић, Р. Рајић, Б. Николић, Основи заштите од пожара (скрипта)

С. Генић, И. Аранђеловић, Р. Рајић, Б. Николић, Основи заштите од пожара - приручник за лабораторијске вежбе (скрипта)

М. Ерић, Противпожарана и превентивно техничка заштита

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 18

лабораторијске вежбе: 6

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 3

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

### **литература**

С. Генић, И. Аранђеловић, Р. Рајић, Б. Николић, Основи заштите од пожара (скрипта)

С. Генић, И. Аранђеловић, Р. Рајић, Б. Николић, Основи заштите од пожара - приручник за лабораторијске вежбе (скрипта)

М. Ерић, Противпожарана и превентивно техничка заштита



## Процеси и опрема у заштити животне средине

ID: 0650

носилац предмета: Јововић М. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени

катедра: процесна техника

### циљ

Студенти ће се упознати са техничким основама управљања заштитом животне средине . Основни циљ представља овладавање вештинама препознавања проблема која настају у раду индустријских и енергетских постројења. Лабораториске вежбе имају за циљ упознавање са лабораторијским радом, методама мерења, контролом процеса.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче опште способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности. Стицање способности анализирања сложених технолошких поступака и њиховог утицаја на животну средину. Постављање основних једначина биланса.

### садржај теоријске наставе

Увод са објашњењима начина одржавања наставе

Увод; повезаности области заштите средине; Техничке основе управљања заштитом животне средине; Примена процеса и постројења без или са минималном масом загађујућих материјала, ИППЦ, БАТ

Заштита ваздуха

Карактеристике и поређење процеса и постројења за пречишћавање гасова, технички показатељи, степен заштите животне средине, инвестициони и експлоатациони трошкови, вредности и начини смањења емисије загађујућих компонената из карактеристичних процеса и постројења

Заштита вода

Карактеристике и допуштене концентрације загађујућих компонената, одређивање концентрације загађујућих компонената; Процеси, уређаји и постројења за прераду отпадних вода

Процеси и опрема у управљању отпадом

Сакупљање, транспорт, сепарација отпада на месту настанка и прераде, рециклажа отпада, термички и биолошки третман, депоновање

### садржај практичне наставе

Упознавање студената са различитим типовима постројења из области заштите животне средине путем слајдова, филмова и фолија

Емисија загађујућих компонената у животну средину

Прорачун емисије загађујућих компонената, свођење на референтне вредности и изражавање у облику масене концентрације, масеног протока, фактора емисије и степена емитовања

Заштита ваздуха

Прорачун влажности отпадних гасова на основу измерених величина и прерачунавање вредности емисије на суве гасове и референтни садржај одређене компоненте; Одређивање брзине струјања и протока отпадних гасова на основу мерења падова притиска, температуре, влажности у каналу и свођење на референтне величине

Расподела загађујућих компонената у животној средини  
Избор и димензионисање димњака - излазних отвора из процеса и постројења;  
Израчунавање концентрације загађујућих компонената у животној средини (имисија) и начин приказивања измерених вредности; Прорачун распростирања загађујућих компоненти у животну средину  
Контрола загађења ваздуха  
Прорачун материјалног и топлотног биланса уређаја за издвајање чврстих и гасовитих загађујућих компоненти; Избор уређаја за издвајање чврстих и гасовитих загађујућих компоненти из отпадних гасова  
Третман отпадних вода  
Прорачун концентрација и протока загађујућих компоненти у отпадним водама и степена издвајања уређаја за пречишћавање; Прорачун материјалног и топлотног биланса уређаја за пречишћавање отпадних вода и прорачун карактеристичних величина; Избор уређаја за пречишћавање отпадних вода  
Третман отпада  
Прорачун раста масе чврстог комуналног отпада, одређивање потребних капацитета за сакупљање у градовима, прорачун састава и других карактеристичних величина значајних за поступке прераде; Избор опреме за третман отпада; Одређивање основних величина депоније отпада, прорачун настајања депонијског гаса и могућности његовог коришћења  
Мерење емисије  
Јавна презентација радова и дискусија

#### **услов похађања**

Нема услова похађања предмета, у смислу претходно положених предмета.

#### **ресурси**

С обзиром да за предмет још није завршен уџбеник, студентима се достављају материјали за предавања у штампаном и електронском облику.  
Лабораторијски мерни систем (ЛМС)- апаратура за одређивање загађујућих компонената у димним и отпадним гасовима.

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8

разрада и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 11

лабораторијске вежбе: 2

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 2

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 1  
завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10  
тест/колоквијум: 15  
лабораторијска вежбања: 10  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 15  
пројекат: 0  
завршни испит: 50  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

Кубуровић, М., Јововић А., и др.: Заштита животне средине (Поглавље 15), стр. 644-856., Термотехничар, том 2, Интерклима-графика, Врњачка Бања, СМЕИТС, Београд, 2004., ISBN 86-82685-03-5  
Kiely, G., Environmental Engineering, McGraw-Hill, 1997

## Стручна пракса Б - ПТХ

ID: 0501

носилац предмета: Станојевић М. Мирослав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: процесна техника

### циљ

Практична искуства и боравак студента у фирмама процесне индустрије у којима ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака инжењера процесне технике у таквом пословном систему.

### исход

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању процесних система у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

### садржај теоријске наставе

Улога и значај стручне праксе - процесно инжењерство, инжењерство у заштити животне средине. Основни принципи рада уређаја и машина за процесну технику. Основе технолошких процеса у области процесне технике. Основе пројектовања процесних система. Основе развода главних и помоћних флуида.

### садржај практичне наставе

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са процесном техником. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским бироима, као и другим организацијама које имају додира са процесном индустријом. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

### услов похађања

Препоручује се само студентима МОДУЛА ЗА ПРОЦЕСНУ ТЕХНИКУ.

### ресурси

Литературе издата од стране чланова Катедре за процесну технику. Техничка документација. Каталожка документација.

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

**литература**

## Увод у процесно инжењерство и заштиту животне средине

ID: 0081

носилац предмета: Јововић М. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: процесна техника

### циљ

Процесна техника и заштита животне средине су повезане захтевом да техничка решења имају смисла тек ако обезбеђују одрживи развој. Студенти ће се упознати са основним технолошким процесима и апаратима у индустрији и мерама заштите животне средине при раду тих процеса и апарата. Посете имају за циљ упознавање са реалним индустријским постројењима и процесима, лабораторијским радом, методама мерења, процесима пројектовања и конструисања процеса и опреме.

### исход

Упознавање са терминологијом везаном за основне операције у процесној индустрији и проблеме који настају по животну средину. Стицање способности анализирања сложених технолошких поступака. Постављање основних једначина биланса. Решавање конкретних проблема из инжењерске праксе.

### садржај теоријске наставе

Увод, Кратак историјат Катедре и струке, списак предмета који се препоручују за даље слушање у области процесне технике, Значај заштите животне средине и улога инжењера, Управљање животном средином, Одрживи развој, Подела процесних операција, Механичке и хидромеханичке операције, Топлотне и дифузионе операције, Хемијске и биохемијске операције, Помоћне операције, Индустријске пећи и котлови, Апарати, машине, уређаји, Изазивачи проблема у животној средини, Законодавство и регулатива, Ефекат стаклене баште, киселе кише, Научне основе жжс, Физика и хемија животне средине, Наука о атмосфери, Основе екологије Технологија и контрола, Загађење ваздуха, Управљање воденим ресурсима, Снабдевање, Загађење вода, Сакупљање и третман отпадних вода, Управљање отпадом, Бука и вибрација, Јонизујуће зрачење. Конструисање апарата и машина, Пројектовање постројења, Процена утицаја и ризика, Израда студија и анализа, Прикупљање података, презентација материјала.

### садржај практичне наставе

Посета индустријском постројењу, Обилазак и упознавање са радом индустрије прераде нафте, хемијске и петрохемијске индустрије, прехрамбене индустрије и сл., Упознавање са процесима и опремом, Заштита животне средине и заштита на раду, Процедуре и поступци, Управљање производном компанијом, Посета лабораторији, Посета овлашћеној и акредитованој лабораторији из области испитивањем процесне

опреме или медијума животне средине и загађења, Упознавање са начином, процедурама, стандардима и методама рада, Посета пројектантско-консултантској компанији, Обилазак и упознавање са радом компаније, Врсте послова које може радити инжењер процесне технике, Сагледавање наопходних знања за рад у компанији, Управљање компанијом и пројектима, Маркетинг и реклама, Уговарање, Пројектовање, Израда документације, Извођење пројекта, Теренски рад, Надзор.

#### **услов похађања**

Нема услова похађања предмета, у смислу претходно положених предмета.

#### **ресурси**

С обзиром да за предмет још није завршен уџбеник, студентима се достављају материјали за предавања у штампаном и електронском облику.

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 20

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

### **литература**

Поповић, Д., и др. 40 година наставе на Одсеку за процесну технику - монографија, Машински факултет Универзитета у Београду, Београд, 1999., стр. 85., ISBN 86-7083-357-3  
Кубуровић, М., Јововић А. и др. Заштита животне средине (Поглавље 15), стр. 644-856., Термотехничар, том 2, Интерклима-графика, СМЕИТС, 2004. стр. 856., ISBN 86-82685-03-5



## Цевоводи и арматура

ID: 0082

носилац предмета: Петровић Љ. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: процесна техника

### циљ

Циљ предмета је да студент стекне академске вештине и компетенције за одабир и прорачун цевовода и цевоводних арматура. Кроз израду пројектног задатка студент стиче креативне способности и овладава специфичним практичним вештинама за обављање послова у оквиру своје професије, а то је пројектовање и прорачуни цевовода и цевоводних система. Кроз лабораторијске вежбе овладава знањима везаним за испитивања у току процеса производње и експлоатације опреме.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђања решења и последица; развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; примену знања у пракси; професионалне етике; повезивање знања из различитих области и њихову примену; развој вештина и спретности у употреби знања у области цевовода и цевоводних арматура

### садржај теоријске наставе

1 Подела цевовода и означавање; Улазни подаци за пројектовање; Опис активности у фази пројектовања, Материјали за израду цевовода и арматуре, Графичка документација. 2 Прорачун дебљине зида цеви, цевних колена и других фитинга, пластичне и еластичне деформације, расподела напона од дејства унутрашњег притиска, Прирубнички спојеви и навојне везе, заваривање. 3 Опрема за сигуран и безбедан рад. Ослонци цевовода, Растојање између ослонаца, Испитивање цевовода. 4 Самокомпензација ("L", "Z" и "П" компензатор) аксијални компензатори, безканално положени цевоводи, избор и прорачуни. 5 Канално и безканално вођење; Цевоводни системи; Безканално постављени цевоводи. 6 Термичка заштита и заштита од корозије. 7 Намена и поделе, запорна арматура (пролазни, трокраки и четворокраки вентили и славине) регулациона карактеристика. 8 Вентили сигурности, дишни вентили, противломни вентили прорачун и избор 9 Одвајачи кондензата и влаге, филтри, вентили за одваздушење 10 Типови намена прорачун и избор.

### садржај практичне наставе

1. Одређивање димензија цевовода. степени сигурности, карактеристике материјала, препоручене брзине струјања, стандардне мере, контрола мера, димензија и материјала 2. Израчунавање дебљине зида цеви са аспекта унутрашњег притиска и спољашњег оптерећења, додаци 3. Прирубнички спојеви, типови, врсте, избор, прорачун заварених спојева 4. Примери прорачуна самокомпензације са преднапрезањем и без преднапрезања, 5. Прорачуни и димензионисање аксијалних компензатора и прорачуни сила у безканално постављеним цевоводима. 6. Прорачуни сила у ослонцима, димензионисање и избор ослонаца. Распоређивање ослонаца. 7. Прорачун термичке заштите, избор изолације - карактеристике изолационих материјала 8. Димензионисање, материјали и избор, заптивање, саставни делови 9. Одређивање одведеног масеног протока и димензионисање вентила сигурности 10. Примери димензионисања,

постављања и избора регулационих вентила

### **услов похађања**

Уписана друга година студија и положени испити из прве године студија

### **ресурси**

HANDOUTS,

Богнер, М: Термотехничар, Интерклима графика, Врњачка Бања, 2003.

Богнер, М.: Петровић, А.: Конструкције и прорачун апарата, СМЕИТС, Београд, 1991.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 2

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 8

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Предавања и вежбе

Богнер, М: Термотехничар, Интерклима графика, Врњачка Бања, 2003.

Богнер, М.: Петровић, А.: Конструкције и прорачун апарата, СМЕИТС, Београд, 1991.

## **системи наоружања**

Конструкција класичног наоружања  
Конструкција ракетног наоружања  
Механика лета пројектила  
Механика лета пројектила  
Основи конструисања система наоружања  
Основи погона пројектила  
Стручна пракса Б - СИН  
Увод у системе наоружања

## Конструкција класичног наоружања

ID: 0057

носилац предмета: Мицковић М. Дејан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Увођење студената у основе конструкције артиљеријских оруђа, стрељачког оружја, аутоматских топова, борбених возила и тенкова. Проучавање основних тактичко - техничких захтева, процеса који се одвијају при опаљењу метка, као и принципа функционисања, који опредељују конструкцијска решења појединих система. Анализа појединих елемената конструкције различитих система класичног наоружања.

### исход

Овладавање основним принципима пројектовања система класичног наоружања. Оспособљеност за прорачун основних параметара процеса који опредељују конструкциона решења појединих система. Основа за касније детаљно проучавање пројектовања артиљеријских оруђа и аутоматског оружја.

### садржај теоријске наставе

Оптерећење лафета артиљеријског оруђа при опаљењу метка. Типови лафетирања оруђа. Типична конструкциона решења и принципи функције противтрзајућег уређаја. Основни типови и конструкциона решења цеви оруђа. Основни типови и механизми затварача. Типови уређаја на лафету оруђа. Основне карактеристике и системи функционисања стрељачког наоружања. Аутоматско оружје на принципу трзања затварача. Аутоматско оружје који користи енергију трзања, Појачници и убрзивачи трзања. Аутоматско оружје на принципу дејства барутних гасова. Врсте забрављивања затварача и механичка сигурност. Механизми за извлачење и избацивање чауре, за храњење оружја, за окидање и опаљивање метка. Уређаји на устима цеви (гасне кочнице, скривачи пламена, пригушивачи пуцња, дефлектори). Особености конструкције аутоматских топова са сопственим, односно спољним извором енергије. Концепција и особености конструкције самоходних артиљеријских оруђа и тенкова.

### садржај практичне наставе

Оптерећење артиљеријског оруђа при опаљењу метка. Прорачун противтрзајућег уређаја. Прорачун цеви оруђа. Основни типови и механизми затварача. Аутоматско оружје на принципу трзања затварача. Карактеристични примери функције аутоматског оружја које користи енергију трзања, односно које функционише на принципу дејства барутних гасова. Врсте забрављивања затварача и механичка сигурност. Механизми за извлачење и избацивање чауре, за храњење оружја, за окидање и опаљивање. Уређаји на устима цеви (гасне кочнице, скривачи пламена, пригушивачи пуцња, дефлектори).

### услов похађања

Нису предвиђени посебни услови за похађање предмета.

### ресурси

1. Мицковић, Д.: Скрипте са предавања - Конструкција класичног наоружања, ДВЛ
2. Васиљвић, М.: Аутоматско оружје, ТШЦ КоВ ЈНА, 1970, Загреб, КДА

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 28

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Handbook on Weaponry, Rheinmetal GmbH, Dusseldorf, 1982

Allsop D.F., Toomey M.A.: Small Arms - General Design, Brassey's, London, 1999

## Конструкција ракетног наоружања

ID: 0254

носилац предмета: Милиновић П. Момчило

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Циљ је да студент постигне компетентност академске вештине и метода анализе и синтезе главних конструктивних карактеристика ракетних система, као и ракете као специјалног објекта (летилице) и њеним својствима која је чине посебном у пројектовању система оружја. Студент развија креативне способности у специфичним вештинама за обављање професије инжењера наоружања кроз теоријске и практичне проблеме интеграције конструкција ракете, лансера и различите борбене опреме.

### исход

Студент стиче могућност анализе и синтезе пројектовања експертских решења у области конструисања ракета, лансера и опреме ракетног наоружања. Овладава методама и поступцима истраживања и математичким и софтверским алатима анализе и синтезе. Развија критичко мишљење и поседује могућност примене знања како у пракси, тако и у размени информација. Разуме принципе ракетног наоружања и разлике у различитим областима као и интердисциплинарна знања у ракетним технологијама.

### садржај теоријске наставе

подтеме 1. Борбено дејство и улога ракета у војној намени; Типови конструкција и састав ракетних пројектила; Компоненте и подсклопови, њихова конструкцијска и функционална повезаност, посебно код вођених, посебно код невођених пројектила  
подтеме 2. Масени модел и брзина ракетног пројектила, димензије корисног терета, основне перформансе вођених и невођених ракета, енергетске карактеристике и аеродинамичке конфигурације вођених и невођених ракета  
подтеме 3. Силе и оптерећења које делују на ракетне пројектиле у току старта, лета и на циљу, и принципи прорачуна чврстоће ракетне конструкције  
подтеме 4. Принципи старта ракете и одвајања вишестепених ракета и корисних терета; Конструктивне компоненте лансирних, стартних и уређаја за раздвајање са масеним моделима  
подтеме 5. Стабилност лансирних оруђа и међусобни утицаји лансирања и ракетног лета; Карактеристике и разлике различитих типова ракетних система

### садржај практичне наставе

1. Конструкција и техничко-употребни захтеви ракетног система, питања тачности и прецизности ракета и примене у различитим условима употребе; Пример интеграције ракете са различитим компонентама и подсклоповима
2. Масени модел невођене артиљеријске ракете и лансера за вишецевни бацач ракета; Практичан прорачун
3. Одређивање максималне брзине ракете на примеру балистичког лансирања са моделом одвајања ракете по једначинама Циолковског; Рачунска вежба
4. Прорачун стабилности лансирног оруђа у току опалења, на примеру артиљеријског ракетног система; Рачунска вежба
5. Концепција разраде семинарског рада првог и другог и презентације усвојених

решења за модел вођене или невођене ракете и система

6. Разрада експерименталног програма и учешће у испитивању са разрадом завршног извештаја

### **услов похађања**

Нема.

### **ресурси**

1. М. Милиновић: Основи пројектовања ракета и лансера (поглавља), Универзитет у Београду, Машински факултет Београд, октобар 2002, уџбеник

2. Layhandout – скрипта М. Милиновић: Основи пројектовања ракета и лансера (предавања и вежбе), Београд 2000

3. М. Милиновић, М. Холцлајтнер: Пројектовање ракета (предавања и вежбе), Београд, 2004 Layhandout – скрипта

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 16

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 4

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 30

пројекат: 0

завршни испит: 30



услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### литература

М.МИЛИНОВИЋ Основи пројектовања ракета и лансера, Машински Факултет Београд 2002.

О. Вучуревић, Проблеми пројектовања лансирних уређаја, Машински Факултет Београд 2006.

М.Милиновић, Основни принципи ракетног погона, Машински Факултет Београд ЛЕЈХАНД АУТ1, 998.

L.Davis, at all, Exterior Ballistics of Rockets, van Nostrad, Princeton, New Jersey USA, 1960.

Robert L. McCoy, Modern Exterior Ballistics, 1999 AIAA, USA

## Механика лета пројектила

ID: 0686

носилац предмета: Јарамаз С. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Увођење студената у основе механике лета, укључујући аеродинамику, и њене задатке. Постављање основних једначина динамике лета и принципи њиховог решавања. Основна знања о силама и моментима који делују на пројектил у току лета. Понашање пројектила на путањи а у вези с тим: стабилност пројектила, принципи управљања пројектилом.

Примена софтверских пакета за механику лета. Примена механике лета: прелиминарно пројектовање оружја, таблице гађања, системи управљања ватром, управљачки софтвер.

### исход

Познавање принципа и основних једначина механике лета пројектила. Оспособљеност за рад са апликационим софтвером за аеродинамички прорачун и моделирање механике лета пројектила. Основна знања о стабилности и принципима управљања пројектила.

### садржај теоријске наставе

Увод у механику лета пројектила; основни појмови.

Основни задаци механике лета (примарни и реверзибилни).

Спољни услови (земљина атмосфера и гравитационо поље).

Координатни системи (инерцијални и неинерцијални координатни системи).

Основне једначине механике лета (Њутнова и Ојлерова једначина).

Силе и моменти који делују на пројектил (гравитациона, аеродинамичка, погонска и управљајућа).

Аеродинамика као посебна област механике лета; основни принципи дејства средине на пројектил.

Аеродинамички коефицијенти и градијенти.

Методи аеродинамичког прорачуна. Аеродинамичко пројектовање.

Софтверски пакети за аеродинамичко пројектовање (DATCOM). Основни методи прорачуна механике лета (приближни и нумерички).

Понашање пројектила - стабилност и управљивост; статика и динамичка стабилност; жirosкопска стабилност.

Вођени пројектили и системи вођења и управљања (основе).

Софтверски пакети за моделирање динамике лета (6DOF и CADAC).

Прелиминарно пројектовање пројектила.

Балистичке таблице и таблице гађања.

Системи управљања ватром и управљачки софтвер.

### садржај практичне наставе

Земљина атмосфера и гравитационо поље (примери).

Координатни системи, матрице трансформација (примери).

Основне једначине механике лета, силе и моменти који делују на пројектил (примери).

Приближне методе (Ојлеров модел, модел Сиачија, модел Циолковског)

Методи аеродинамичког прорачуна. Аеродинамичко пројектовање (примери)

прорачуна).

Примена софтверског пакета за аеродинамичо пројектовање (DATCOM).

Основни методи прорачуна механике лета (примери приближних и нумеричких прорачуна).

Примена софтверских пакета за моделирање динамике лета (6DOF и CADAC).

Прелиминарно пројектовање пројектила (пример).

Примена балистичких таблица и таблица гађања.

**услов похађања**

**ресурси**

1. Благојевић, Ћ.: Механика лета пројектила - скрипта, Београд, 2010.

**фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

**литература**

McCoy, R.L.: Modern Exterior Ballistics, Shiffer Publishing, 2012.

## Механика лета пројектила

ID: 0094

носилац предмета: Благојевић Ђ. Ђорђе

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Увођење студената у основе механике лета, укључујући аеродинамику, и њене задатке. Постављање основних једначина динамике лета и принципи њиховог решавања. Основна знања о силама и моментима који делују на пројектил у току лета. Понашање пројектила на путањи а у вези с тим: стабилност пројектила, принципи управљања пројектилом. Примена софтверских пакета за механику лета. Примена механике лета: прелиминарно пројектовање оружја, таблице гађања, системи управљања ватром, управљачки софтвер.

### исход

Познавање принципа и основних једначина механике лета. Осопособљеност за рад са апликационим софтвером за аеродинамички прорачун и моделирање механике лета пројектила. Основна знања о стабилности и принципима управљања пројектила

### садржај теоријске наставе

Увод у механику лета; основни појмови.

Основни задатци механике лета (примарни и реверзибилни).

Спољни услови (атмосфера и гравитационо поље).

Координатни системи (инерцијални и неинерцијални).

Основне једначине механике лета.

Силе и momenti који делују на пројектил (гравитациона, аеродинамичка, погонска и управљајућа).

Аеродинамика као посебна област механике лета; основни принципи дејства средине на пројектил.

Аеродинамички коефицијенти и градијенти.

Методи аеродинамичког прорачуна. Аеродинамичко пројектовање.

Софтверски пакети за аеродинамичко пројектовање (DATCOM). Основни методи прорачуна механике лета (приближни и нумерички).

Понашање пројектила - стабилност и управљивост; статичка и динамичка стабилност; жirosкопска стабилност.

Вођени пројектили и системи вођења и управљања.

Софтверски пакети за моделирање динамике лета (6DOF и CADAC).

Прелиминарно пројектовање.

Балистичке таблице и таблице гађања.

Системи управљања ватром и управљачки софтвер.

### садржај практичне наставе

Спољни услови (атмосфера и гравитационо поље).

Координатни системи (инерцијални и неинерцијални).

Основне једначине механике лета.

Силе и momenti који делују на пројектил (гравитациона, аеродинамичка, погонска и управљајућа).

Аеродинамика као посебна област механике лета; основни принципи дејства средине на пројектил.

Аеродинамички коефицијенти и градијенти.

Методи аеродинамичког прорачуна. Аеродинамичко пројектовање.

Софтверски пакети за аеродинамичко пројектовање (DATCOM).

Понашање пројектила - стабилност и управљивост; статичка и динамичка стабилност; жirosкопска стабилност.

Софтверски пакети за моделирање динамике лета (6DOF и CADAC).

Прелиминарно пројектовање пројектила.

Балистичке таблице и таблице гађања.

### **услов похађања**

Нема посебних услова за полагање испита из механике лета

### **ресурси**

Ђорђе Благојевић, Динамика лета пројектила, скрипта

Ђорђе Благојевић, Аеродинамика пројектила, скрипта

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 10

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 6

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

**литература**

## Основи конструисања система наоружања

ID: 0408

носилац предмета: Мицковић М. Дејан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Студенти треба да добију базична знања из основних метода конструисања система наоружања. Циљ је да студенти стекну обједињен преглед најзначајних области одбрамбених технологија и одговарајућих метода пројектовања и конструисања. Предмет треба да послужи као основ за темељније изучавање појединачних области система наоружања.

### исход

Студенти треба да овладају основним поставкама метода конструисања система наоружања. У предмету се проучавају области унутрашње балистике, ракетног погона, аеродинамике и динамике лета пројектила, конструкције пројектила, конструкције артиљеријског и аутоматског наоружања, конструкције ракетних пројектила и лансера, као и оптичких инструмената и нишанских справа.

### садржај теоријске наставе

1. Увод у методе конструисања система наоружања
2. Унутрашња балистика (Основне особености процеса опађења,...)
3. Ракетни погон (Основи реактивног погона и подела,...)
4. Аеродинамика пројектила (Основи аеродинамике,... )
5. Динамика лета пројектила (Основни задаци динамике лета пројектила,...)
6. Конструкција пројектила (Сигурност пројектила при кретању кроз цев оруђа...)
7. Конструкција артиљеријског наоружања (Цев, Гасна кочница, Затварач,...),
8. Конструкција аутоматског наоружања
9. Конструкција ракетних пројектила (Основне једначине трошења ракетног горива и кретање ракете, ...)
10. Конструкција ракетних лансера, (Типови лансирања ракете и главне карактеристике,... )
11. Оптички инструменти и нишанске справе (Теорије светлости и геометријска оптика,...)

### садржај практичне наставе

1. Унутрашња балистика - примери
2. Ракетни погон - примери
3. Аеродинамика пројектила - примери прорачуна
4. Динамика лета пројектила - примери прорачуна
5. Конструкција пројектила - решавање задатака
6. Конструкција артиљеријског наоружања - примери, анализа и поређење
7. Конструкција аутоматског наоружања - примери, анализа и поређење
8. Конструкција ракетних пројектила - примери прорачуна
9. Конструкција ракетних лансера - примери прорачуна
10. Оптички инструменти и нишанске справе - примери и прорачун



### **услов похађања**

Нису предвиђени подебни услови за похађање овог предмета.

### **ресурси**

1. Јарамаз, С., Благојевић, Ћ., Милиновић, М., Мицковић, Д.: Скрипта која студенти добијају на предавањима, ДВЛ
2. Јарамаз, С., Мицковић, Д.: Унутрашња балистика, Машински факултет, Београд, 2002.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**



## Основи погона пројектила

ID: 0092

носилац предмета: Јарамаз С. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Увођење студената у основе погона пројектила, укључујући класични и ракетни погон. Проучавање основних процеса који се одвијају при опаљењу у цеви оруђа и у комори ракетног мотора. Утицај карактеристика погонске материје на процесе опаљења. Формирање система једначина који описује ове процесе и методе њиховог решавања. Примена софтверских пакета за погон. Пројектовање погонских система.

### исход

Овладавање прорачуном основних параметара унутрашње балистике и ракетног погона. Познавање принципа и основних једначина погона. Оспособљеност за рад са апликационим софтвером за моделирање погонских система. Основа за касније детаљно проучавање разних врста погона.

### садржај теоријске наставе

1. Увод у погонске системе.
2. Подела погонских система (класични и ракетни).
3. Барут. Барутно пуњење. Физичко-хемијске и балистичке карактеристике барута. Сагоревање барута.
4. Основни процеси и зависности при опаљењу. Основни задаци унутрашње балистике.
5. Биланс енергије при опаљењу. Основне једначине унутрашње балистике. Поправне формуле унутрашње балистике.
6. Основе реактивног погона; подела реактивног погона (ваздушно-реактивни и ракетни); подела ракетног погона (течни, чврсти и хибридни).
7. Основне једначине перформанси погонских система.
8. Основи ваздушно-реактивног погона.
9. Основи ракетних мотора са течном погонском материјом.
10. Основи ракетног погона са чврстом погонском материјом.
11. Софтверски пакети за прорачун перформанси реактивних мотора.

### садржај практичне наставе

1. Сагоревање барута. Примери прорачуна
2. Основни задаци унутрашње балистике. Биланс енергије при опаљењу. Основне једначине унутрашње балистике. Решавање задатака.
3. Поправне формуле унутрашње балистике. Одабрани примери.
4. Основне једначине перформанси погонских система. Задаци
5. Основи ракетних мотора са течном погонском материјом. Одабрани примери
6. Основи ракетног погона са чврстом погонском материјом. Одабрани примери
7. Софтверски пакети за прорачун перформанси реактивних мотора. Примери и демонстрација.

### услов похађања

Нема обавезних услова. Пожељан је положен испит из Основа конструисања система наоружања

### **ресурси**

1. Јарамаз, С., Мицковић, Д: Унутрашња балистика, Машински факултет, Београд, 2002, КПН
2. Благојевић, Ћ., Милиновић, М.: Скрипте са предавања, ДВЛ

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 12

лабораторијске вежбе: 6

рачунски задаци: 12

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**



## Стручна пракса Б - СИН

ID: 0376

носилац предмета: Мицковић М. Дејан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: усмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Циљ предмета је да се студент кроз практичан рад приближи практичној делатности инжењера. Студент тиме добија прилику да знања и способности које је добио проучавањем теорије примени у пракси. При томе би требало да стекне увид у техничке и организационе аспекте рада и њихову узајамну повезаност у предузећима, односно институцијама.

### исход

Студенти ће стећи основна практична знања из домена система наоружања која се односе на основе пројектовања, главне производне технологије, начин организације рада, методе испитивања производа и сл.

### садржај теоријске наставе

Улога и значај стручне праксе у области система наоружања. Мере безбедности и здравља на раду у домену експлозивних материја и наоружања и војне опреме. Основни принципи пројектовања, конструисања и производње система наоружања. Контрола и испитивање. Увод у обављање стручне праксе. Смернице како најбоље искористити време у предузећима. Упутство за вођење дневника.

### садржај практичне наставе

Стручна пракса може да се обави у:

- предузећима војне индустрије,
- научноистраживачким институцијама усмереним на истраживање и развој система наоружања,
- осталим предузећима.

У предузећима војне индустрије студенти би се концентрисали на производе домаће војне индустрије, као и на технологије које се користе у процесу производње система наоружања.

У научноистраживачким институцијама тежиште би било на систематском приступу проблемима пројектовања и испитивања система наоружања.

У осталим предузећима, студенти би се фокусирали на карактеристичне производне технологије, питања организације, као и на процес производње и контролу квалитета производа.

### услов похађања

### ресурси

1. Јарамаз С., Мицковић Д.: Унутрашња балистика, Машински факултет у Београду, 2002
2. Милиновић М.: Основи пројектовања ракета и лансера, Београд, 2002

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 40

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

**литература**

## Увод у системе наоружања

ID: 0210

носилац предмета: Јарамаз С. Слободан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: системи наоружања

### циљ

Основни циљ предмета је увођење студента у област система наоружања. Студент добија основна знања у домену одбрамбених технологија и упознаје класификацију, намену, значај и основне принципе на којима се заснивају савремени системи наоружања. Студент стиче увид у комплексност и разноврсност система наоружања и добија јасан преглед ове мултидисциплинарне области.

### исход

Студент стиче неопходна основна знања из система наоружања која подразумевају класификацију, намену и кључне принципе њиховог дејства. Повезивањем наученог са претходно стеченим знањима, студент има целовит преглед области система наоружања.

### садржај теоријске наставе

1. Развој конвенционалних система наоружања,
2. Класично наоружање (стрељачко наоружање, артиљеријско наоружање, системи за противоклопну борбу, системи за противваздушну одбрану),
3. Муниција (подела пројектила, експлозивне материје, стрељачка муниција, разорни пројектили, панцирни пројектили, кумулативни пројектили, касетни пројектили, упаљачи),
4. Платформе борбених система (тенкови, подела осталих оклопних возила),
5. Ракетни системи (основни принцип ракетног кретања, поделе и карактеристике војних ракета и ракетних система, главне карактеристике противоклопних ракета, ПА ракете, главне карактеристике артиљеријских ракетних система ВБР),
6. Системи за аквизицију података,
7. Системи управљања ватром,
8. Вођење и управљање пројектила.

### садржај практичне наставе

1. Класично наоружање - анализа и поређење решења реализованих у пракси,
3. Муниција - типови пројектила, основне карактеристике, анализа реализованих конструкција
4. Платформе борбених система - анализа реализованих решења, поређење,
5. Ракетни системи - основи ракетног кретања, типови ракета, анализа реализованих конструкција
6. Системи за аквизицију података - примери сензора и њихова анализа
7. Системи управљања ватром - анализа различитих типова СУВ-а
8. Вођење и управљање пројектила - анализа и поређење различитих врста система вођења и управљања пројектила.

### услов похађања



Нису предвиђени посебни услови за похађање предмета.

### **ресурси**

1. Скрипта која студенти добијају на предавањима, ДВЛ
2. Арсић, С.: Савремено наоружање копнене војске, НИУ Војска, Београд, 1996, КДА
3. Петровић, Д.: Артиљерија света, НИЦ Војска, Београд, 2002, КДА
4. Анђелковић, М.: Основи ракетне рехнике, НИЦ Војска, Београд, 2005, КДА

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**



## **теорија механизма и машина**

Инжењерска графика

Инжењерска графика

Конструктивна геометрија и графика

Основне технолошке операције у прехрамбеном машинству

Пројектовање механизма

Пројектовање механизма

Стручна пракса Б - ПРМ

Хидраулички и пнеуматски механизми и инсталације

## Инжењерска графика

ID: 0205

носилац предмета: Ђорђевић Р. Стеван

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: теорија механизма и машина

### циљ

Циљ предмета је да студент овлада знањима која су неопходна за успешно приказивање (и читање) машинских делова и склопова на техничким цртежима. Студент треба да познаје сва правила и стандарде који се користе за обликовно, димензионо и обрадно дефинисање машинских делова на цртежима.

### исход

Исход предмета је способност студента да у софтверском пакету SolidWorks моделира машинске делове и читаवे склопове. Да према потреби одговарајуће делове прикаже на радионичким цртежима са потребним пресецима тако да исти буду потпуно обликовно, димензионо и обрадно дефинисани.

### садржај теоријске наставе

Цртање у машинству; приказивање предмета на цртежу; композиција делова; слика предмета. Погледи; основни погледи; посебни погледи; врсте линија у машинству. Пресеци; потпуни пресек; полупресек; делимични пресек; означавање пресека; профилни пресеци. Продори; симетрични делови; детаљи који се понављају. Котирање; функција кота; елементи котирања; означавање кота на цртежу; методе котирања. Приказивање навоја; завојница; навојни пар; преглед и ознаке навоја. Означавање стања површина; храпавост површина; знаци за квалитет обраде; означавање на цртежима. Техничко писмо; мере; формати, заглавља и саставнице; позиционе ознаке елемената. Приказивање зупчаника; приказивање опруга; приказивање заварених шавова. Толеранције облика и положаја. Аксонометријске пројекције предмета и њихово тумачење.

### садржај практичне наставе

Израда једноставног машинског дела; приказ истог модела у три основна погледа. Израда машинског дела и његово представљање методом прозрачности у три основна погледа. Израда машинског дела и његово представљање методом замишљених пресека у три основна погледа. Израда задатог машинског дела; израда техничког цртежа у довољном броју погледа методом замишљених пресека; коришћење посебних погледа и пресека; котирње дела на цртежу. Моделирање свих делова склопа пресе (стеге); израда склопног цртежа у довољном броју погледа, са потребним обележавањем и давањем габаритних мера; израда саставнице; попуњавање таблица на цртежу; израда радионичких цртежа за најмање три дела склопа који су међусобно повезани; нумерисање радионичких цртежа сагласно са нумерацијом склопа. Израда 3D модела за три задата (сложена) машинска дела; израда одговарајућих техничких цртежа методом замишљених пресека; примена посебних погледа и пресека; котирње; означавање квалитета храпавости.

### услов похађања

Похађање наставе није условљено. Пожељно: положена Конструктивна геометрија.

### **ресурси**

С. Ђорђевић: ИНЖЕЊЕРСКА ГРАФИКА, С. Ђорђевић, Д. Петровић: ИНЖЕЊЕРСКА ГРАФИКА - Практикум за вежбе-.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

## Инжењерска графика

ID: 0572

носилац предмета: Петровић В. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: теорија механизма и машина

### циљ

Циљ предмета је да студент овлада знањима која су неопходна за успешно приказивање (и читање) машинских делова и склопова на техничким цртежима. Студент треба да познаје сва правила и стандарде који се користе за обликовно, димензионо и обрадно дефинисање машинских делова на цртежима.

### исход

Исход предмета је способност студента да у софтверском пакету SolidWorks моделира машинске делове и читаве склопове, прикаже склопове одговарајућим склопним цртежима, а делове прикаже на радионичким цртежима са потребним пресецима тако да исти буду потпуно обликовно, димензионо и обрадно дефинисани.

### садржај теоријске наставе

Цртање у машинству; приказивање предмета на цртежу; композиција делова; слика предмета. Аксонометријске пројекције предмета и њихово тумачење. Погледи; основни погледи; посебни погледи; врсте линија у машинству. Пресеци; потпуни пресек; полупресек; делимични пресек; означавање пресека; профилни пресеци. Продори; симетрични делови; детаљи који се понављају. Котирање; функција кота; елементи котирања; означавање кота на цртежу; методе котирања. Приказивање навоја; завојница; навојни пар; преглед и ознаке навоја. Означавање стања површина; хрпаваост површина; знаци за квалитет обраде; означавање на цртежима. Техничко писмо; размере; формати, заглавља и саставнице; позиционе ознаке елемената. Приказивање зупчаника; приказивање опруга; приказивање заварених шавова. Толеранције облика и положаја.

### садржај практичне наставе

Упознавање са софтверским пакетом SolidWorks; израда 3D модела једноставног машинског дела; приказ истог модела у три основна погледа. Израда 3D модела машинског дела и његово представљање методом прозрачности у три основна погледа. Израда 3D модела машинског дела и његово представљање методом замишљених пресека у три основна погледа. Израда 3D модела задатог машинског дела; израда техничког цртежа у довољном броју погледа методом замишљених пресека; коришћење посебних погледа и пресека; котирање дела на цртежу. Моделирање свих делова склопа пресе (стеге); израда склопног цртежа у довољном броју погледа, са потребним обележавањем и давањем габаритних мера; израда саставнице; попуњавање таблица на цртежу; израда радионичких цртежа за најмање три дела склопа који су међусобно повезани; нумерисање радионичких цртежа сагласно са нумерацијом склопа. Израда 3D модела за три задата (сложена) машинска дела; израда одговарајућих техничких цртежа, у довољном броју погледа, методом замишљених пресека; примена посебних погледа и пресека; котирање; означавање квалитета хрпавости.

### услов похађања

Нема услова.

### **ресурси**

С. Ћорђевић: ИНЖЕЊЕРСКА ГРАФИКА,

С. Ћорђевић, Д. Петровић: ИНЖЕЊЕРСКА ГРАФИКА -Практикум за вежбе-

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 25

разрада и примери (рекапитулација): 5

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 25

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

### **литература**

## Конструктивна геометрија и графика

ID: 0203

носилац предмета: Попконстатиновић Д. Бранислав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени

катедра: теорија механизма и машина

### циљ

Циљеви овога предмета су стицање знања за разумевање, конструктивну обраду и моделовање објеката тродимензионалног простора. У циљеве се убраја увежбавање и овладавање основним операцијама и методама за ефикасну геометријску анализу и синтезу различитих апстрактних и конкретних форми. Посебно значајан циљ овога предмета је и теоријска припрема и развој креативних способности за ефикасно коришћење савремених софтверских пакета за тродимензионално моделирање и пројективање.

### исход

Савладавањем програма, студент стиче и усавршава способности коришћења геометријских операција и метода за креативно сагледавање и моделирање тродимензионалног простора. Осим тога, усвајањем предвиђеног градива, студент стиче знања и вештине за ефикасну визуелну комуникацију у инжењерској пракси.

### садржај теоријске наставе

Теоријска настава обухвата:

- 1) упознавање са задацима и принципима Конструктивне геометрије и графике (КГГ); увођење појмова пројектовања, ортогоналних пројекција, координатног система и просторних координата; дефинисање елемената, релација и постулата КГГ; објашњење основних метода КГГ;
- 2) примене метода КГГ; обрада класичних положајних и метричких проблема;
- 3) конструктивна обрада равни у произвољном положају; обарање - ротација равни; фигуре на косој равни;
- 4) конструктивна обрада тела на косој равни; просторни положајни и метрички проблеми;
- 5) раван пресек рогљастих тела (пирамиде и призме); упознавање са основним методама и конструктивним поступцима развијања површи (мрежа) рогљастих тела; практична израда модела зарубњених призми и пирамида;

### садржај практичне наставе

Практична настава се изводи кроз циклус вежбања који се састоји од 6 аудиторних и 6 самосталних вежби. Аудиторне вежбе студенти раде на факултету уз помоћ асистената, а самосталне вежбе кроз домаћи рад. Вежбе се изводе са следећим садржајем:

1. Формирање ортогоналних пројекција; увежбавање коришћења просторних координата, тродимензионалног координатног система и основних релација и постулата КГГ;
2. Увежбавање основних метода КГГ (трансформација и ротација)
3. Примене метода КГГ (праве величине дужина, углава и површина); увежбавање класичних положајних и метричких проблема;
4. Конструктивна обрада равни у произвољном положају; увежбавање поступака ротације равни и геометријске синтезе фигура на косој равни;



5. Просторни положајни и метрички проблеми; конструктивна обрада и синтеза тела на косој равни;
6. Раван пресек пирамиде и призме; увежбавање метода и поступака развијања површи (мрежа) и израда модела зарубљених пирамида и призми;

### **услов похађања**

Предмет Конструктивна геометрија и графика обавезан је за све студенте прве године.

### **ресурси**

1. Удџбеник: КОНСТРУКТИВНА ГЕОМЕТРИЈА И ГРАФИКА; аутори: др Александар Веџ, др Миодраг Стоименов, др Љубомир Миладиновић, др Бранислав Попконстантиновић; Машински факултет, Београд 2005.
2. Приручник за вежбе: Конструктивна геометрија у графика - ПРАКТИКУМ; аутори: др Бранислав Попконстантиновић, мр Зорана Јели, мр Раша Андрејевић, мр Горан Шиниковић;

Напомена: Удџбеник и приручник доступан су у штампаној форми.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8

разрада и примери (рекапитулација): 4

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 6

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 6

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 1

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 30

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

## Основне технолошке операције у прехрамбеном машинству

ID: 0228

носилац предмета: Стоименов Д. Миодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: теорија механизма и машина

### циљ

1. Стицање основних знања о физичко-хемијским променама материјала који се прерађује у току технолошког процеса у прехрамбеној индустрији.
2. Упознавање са основним појмовима неопходним за разумевање материје из области прехрамбених технологија.
3. Подела основних технолошких операција које се срећу у прехрамбеној индустрији, и то првенствено у млинско-пекарско-кондиторској, млекарској, кланично-месарској и воћарско-повртарској индустрији

### исход

1. Анализа постојећих решења и њихових ефеката
2. усвајање практичних знања
3. примена знања у пракси
4. познавање и разумевање проблематике процеса у прехрамбеној индустрији
5. решавање примера прехрамбених процеса
6. повезивање знања из различитих области и њихова примена
7. праћење и примена новина у струци.

### садржај теоријске наставе

Увод у предмет, механичке операције. Упознавање са основама технолошких процеса у прехрамбеном машинству: прерада брашна, млека и млечних производа, воћа и поврћа и прерада меса. Класификација основних технолошких операција у проиловдњи прехрамбених производа. Механичке операције: млевање, дробљење, уситњавање, сецкање, љуштење, сејање. Мешање, глачање, ламинирање, пресовање, цеђење, филтрирање, центрифугирање, талочење, одмеравање, дозирање, бризгање, истискивање, сортирање, калибрисање. Типови мешавина. Снага потребна за мешање. Оптималан број обртаја при мешању. Пресовање у производња сира и качкаваља. Пресовање-цеђење воћа и поврћа Термичке операције у производњи прехрамбених производа. Преглед основних термичких операција у производњи прехрамбених производа: печење, пржење, сушење, димљење. Фазе сушења. Утицаји разних фактора приликом термичких. Размена топлоте, хлађење. Грејање и хлађење течности у посуди. Извори топлоте и методе грејања. Кондензатори. Прорачун кондензатора. Природно и вештачко хлађење. Расхладна средства. Компресори. Шема компресорског расхладног постројења. Остале операције у прехрамбеном машинству. Унутрашњи транспорт: пнеуматски, хидраулични и механички. Тракасти, инспекциони, пужни, ланчати транспорт. Транспорт конзерви. Чланкасти транспорт флаша. Цевоводи и арматура. Избор метеријала цеви и арматуре за коришћење у прехрамбеној инустрији. Цеви од сивог лива, челичног лива, угљеничног челика, поцинковане цеви, цеви од нерђајућег челика, бакарене цеви, стаклене цеви, платичне цеви и сл. Компензатори. Лире. Заптивачи. Топлотна изолација, грејање, одмрзавање и означавање цеви. Регулација и мерење протока флуида. Вентили. Засуни. Славине. Електромегнети. Постављање цеви.

### садржај практичне наставе

Прва лабораторијска вежба: одлазак у погон који се бави механичким операцијама у производњи прехранбених производа, праћење механичких операција, извештај. Друга лабораторијска вежба: одлазак у погон у коме се врше термичке операције у производњи прехранбених производа, праћење операција и писање извештаја. Трећа лабораторијска вежба: посета погонима који се баве транспортом прехранбених производа, анализа и праћење транспорта, писање извештаја. Израда пројекта која обухвата дефинисање пројектног задатка, потребне прорачуне и израду предлога комплетног технолошког процеса готовог прехранбеног производа. Консултације: разматрање обављене активне наставе и питања студената.

### **услов похађања**

Сакупљен довољан број бодова за упис шестог семестра

### **ресурси**

Скрипта у припреми, М.Стоименов. За успешно савладавање предмета неопходно је коришћење упутства за израду пројекта, handout-a, Ineternet ресурса и видео записа

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 19

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 9

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 25

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 42

**литература**

## Пројектовање механизма

ID: 0097

носилац предмета: Ђорђевић Р. Стеван

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: теорија механизма и машина

### циљ

Овладавањем потребним знањем и развијање креативне способности за пројектовање и конструисање механизма у оквиру машина и уређаја. Овладавање неким од софтверских програма за конкретно конструисање механизма (машина и уређаја), односно анализирање њиховог рада у циљу отклањања уочених недостатака.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће предметно-специфичне способности: разумевање проблематике из теорије механизма и машина; решавање конкретних проблема уз употребу научних метода и коришћење адекватних софтвера.

### садржај теоријске наставе

Увод у теорију механизма, структура механизма, кинематички члан, кинематички пар, кинематички ланац, број степени слободе кретања; Основни механизам, формирање сложеног механизма, групе Assur-a; Услови Grashof-a, равански и просторни механизми; Кинематика механизма, тренутни центри ротације, брзине кинематичких парова, угаоне брзине кинематичких чланова. Убрзања кинематичких парова, угаона убрзања кинематичких чланова; Динамика механизма, спољашње и инерцијалне силе и моменти у механизму; Погонска сила (момент), теорема Жуковског, силе (притисци) у кинематичким паровима; О синтези механизма, оптимална синтеза механизма у MATLAB-у; Оптимална параметарска синтеза механизма, функција циља; Ограничења и казнене функције у оквиру функцији циља; Реални механизми, трење и углови трења у кинематичким паровима.

### садржај практичне наставе

Структура механизма, кинематички члан, кинематички пар, кинематички ланац; Упознавање са радом у WORKING MODEL-у, моделирање члана, моделирање кинематичког пара; Моделирање кинематичког ланца, избор и подешавање погона; Подешавање прецизности механизма, читавање позиције кинематичког пара односно члана; Читавање тренутних брзина кинематичких парова и угаоних брзина чланова, формирање дијаграма брзина у циклусу механизма; Читавање убрзања кинематичког пара и угаоног убрзања члана, формирање дијаграма убрзања; Уношење спољашњих сила и момената у механизам, подешавање начина погона; Увођење и подешавање коефицијента и радијуса трења у кинематичком пару, читавање сила у кинематичким паровима, формирање дијаграма сила у циклусу; Упознавање са MATLAB-ом, писање једног дела програма за синтезу у MATLAB-у; Параметарска оптимална синтеза механизма за задату путању (MATLAB); Конструкција синтезом добијеног механизма у WORKING MODEL-у.

### услов похађања

Похађање наставе условљено: положеном Механиком 2, пожељно: положена Механика 3

## **ресурси**

А. Секулић: ПРОЈЕКТОВАЊЕ МЕХАНИЗАМА;  
Б. Глигорић: МЕХАНИЗМИ;  
С. Ћорђевић: handout;  
WORKING MODEL - софтверски пакет

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20  
разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 16  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 14  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 10  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 35  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 35  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

## **литература**

Ž. Živković: Teorija mašina i mehanizama;

## Пројектовање механизма

ID: 0655

носилац предмета: Стоименов Д. Миодраг

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: теорија механизма и машина

### циљ

Овладавање потребним знањем и развијање креативне способности за пројектовање и конструисање механизма у оквиру машина и уређаја. Овладавање неким од софтверских програма за конкретно конструисање механизма (машина и уређаја), односно анализирање њиховог рада у циљу отклањања уочених недостатака.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће предметно-специфичне способности: разумевање проблематике из теорије механизма и машина; решавање конкретних проблема уз употребу научних метода и коришћење адекватних софтвера.

### садржај теоријске наставе

Увод у теорију механизма, структура механизма, кинематички члан, кинематички пар, кинематички ланац, број степени слободе кретања; Основни механизам, формирање сложеног механизма, групе Assur-a; Услови Grashof-a, равански и просторни механизми; Кинематика механизма, тренутни центри ротације, брзине кинематичких парова, угаоне брзине кинематичких чланова. Убрзања кинематичких парова, угаона убрзања кинематичких чланова; Динамика механизма, спољашње и инерцијалне силе и моменти у механизму; Погонска сила (момент), теорема Жуковског, силе (притисци) у кинематичким паровима; О синтези механизма, оптимална синтеза механизма у MATLAB-у; Оптимална параметарска синтеза механизма, функција циља; Ограничења и казнене функције у оквиру функцији циља; Реални механизми, трење и углови трења у кинематичким паровима.

### садржај практичне наставе

Структура механизма, кинематички члан, кинематички пар, кинематички ланац; Упознавање са радом у WORKING MODEL-у, моделирање члана, моделирање кинематичког пара; Моделирање кинематичког ланца, избор и подешавање погона; Подешавање прецизности механизма, читавање позиције кинематичког пара односно члана; Читавање тренутних брзина кинематичких парова и угаоних брзина чланова, формирање дијаграма брзина у циклусу механизма; Читавање убрзања кинематичког пара и угаоног убрзања члана, формирање дијаграма убрзања; Уношење спољашњих сила и момената у механизам, подешавање начина погона; Увођење и подешавање коефицијента и радијуса трења у кинематичком пару, читавање сила у кинематичким паровима, формирање дијаграма сила у циклусу; Упознавање са MATLAB-ом, писање једног дела програма за синтезу у MATLAB-у; Параметарска оптимална синтеза механизма за задату путању (MATLAB); Конструкција синтезом добијеног механизма у WORKING MODEL-у.

### услов похађања

Нема услова.



## **ресурси**

А. Секулић: ПРОЈЕКТОВАЊЕ МЕХАНИЗАМА

Б. Глигорић: МЕХАНИЗМИ

WORKING MODEL - софтверски пакет

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 25

разрада и примери (рекапитулација): 5

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 18

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 12

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 10

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

## **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 35

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 35

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

## **литература**

## Стручна пракса Б - ПРМ

ID: 0212

носилац предмета: Петровић В. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: усмени

катедра: теорија механизма и машина

### циљ

1. Упознавање са машинским материјалима потребним за примену при изради прехранбених машина.
2. Практична примена знања из инжењерске графике и солид-моделирања.
3. Развијање креативних способности студента за пројектовање прехранбених уређаја, машина и система анализом конструкција и експлоатационих карактеристика прехранбених машина и постројења.

### исход

Савладавањем студијског програма студент стиче способност :

1. Анализа постојећих решења и њихових ефеката
2. усвајање практичних знања
3. примена знања у пракси
4. познавање и разумевање проблематике технолошких поступака у прехранбеној производњи

### садржај теоријске наставе

Увод у предмет. Прехранбена индустрија као важна грана привреде земље. Класификација у оквиру прехранбене индустрије на групе и подгрупе. Основне карактеристике појединих група и подгрупа. Основни технолошки поступци у производњи прехранбених производа. Производња брашна, шећера, јестивих уља, масти итд. Прерада воћа и поврћа. Производња млека и млечних производа. Производња меса и месних производа. Производња пекарских, посластичарских и кондиторских производа. Производња тестенина. Производња алкохолних и безалкохолних пића.

### садржај практичне наставе

Упознавање са процесом производње у радним организацијама које се баве производњом прехранбених производа обухваћених предавањима. Обилазак фирми које се баве пројектовањем и конструкцијом постројења, као и израдом опреме за производњу прехранбених производа. Обилазак предузећа која се баве производњом прехранбених производа. Упознавање са процесом производње и информативно упознавање са основном опремом у прехранбеној индустрији. Упознавање са основним технолошким операцијама у прехранбеној индустрији. Израда семинарског реда према искуствима стеченим у фирмама. Преглед и оцена семинарског рада (дневника праксе) који обухвата обрађено градиво.

### услов похађања

Нема додатних услова за похађање Стручне праксе(B.Sc.)прехранбено машинство

### ресурси

За успешно савладавање предмета неопходно је коришћење Internet ресурса, проспеткотног материјала којим располажу произвођачи и корисници прехранбене опреме и видео записа. Упутства за писање дневника праксе и семинарских радова.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 6

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 6

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 4

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 20

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 50

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

## **Хидраулички и пнеуматски механизми и инсталације**

**ID:** 0252

**носилац предмета:** Миладиновић Д. Љубомир

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** презентација пројекта

**катедра:** теорија механизма и машина

### **циљ**

СТИЦАЊЕ свих неопходних знања за израду и прорачун пнеуматских и хидрауличких инсталација. Приказ свих симбола за обе области. Употреба хидрауличких и пнеуматских компоненти као погона савремених машина у различитим областима технике. Употреба пнеуматике као фабричког енергента. Прописи и стандарди за израду централног пнеуматског развода.

### **исход**

На крају овога курса студент би требало да буде способан да тумачи пнеуматске и хидрауличке шеме. Да је способан да пројектује пнеуматске механизме и електро пнеуматске системе за синхронизацију рада машина. Такође би требало да може да пројектује хидрауличке механизме тј. Погонске системе машина и апарата.

### **садржај теоријске наставе**

Увод у хидрауличке и пнеуматске системе, Начин рада и различите концепције хидрауличких и пнеуматских цилиндара - Конструкција пнеуматског цилиндра као основне компоненте пнеуматских механизма, Пнеуматски и хидраулички разводници - Приказ конструкције и начина рада пнеуматских и хидрауличких разводника као управљачке компоненте цилиндара, Припрема ваздуха, Додатна и пратећа опрема, Стандардна регулација брзине цилиндра, Симболи у хидраулици и пнеуматици, Пропорционална техника - пропорционални вентили протока и притиска, Вакуумска техника - различити начини производње вакуума: помоћу вакуумских пумпи, ејекторских апарата, Прорачуни код хидрауличких и пнеуматских механизма и инсталација, Примери примене хидрауличких и пнеуматских механизма и инсталација.

### **садржај практичне наставе**

Упознавање са моделима различитих пнеуматских цилиндара, Упознавање са моделима различитих хидрауличких цилиндара, Повезивање једноставне инсталације са једним цилиндром и једним разводником, Значај припреме ваздуха, Последице лоше припреме ваздуха, Упознавање са различитим конфигурацијама припремних група, Арматура хидрауличких и пнеуматских инсталација, Израда пнеуматских и хидрауличких шема, Позиционирање пнеуматског цилиндра уз помоћ пропорционалног вентила протока, Израчунавање потрошње ваздуха, Израда семинарског рада

### **услов похађања**

За предмет Хидраулички и пнеуматски механизми и инсталације не постоји услов похађања

### **ресурси**

Програмски пакети за израду и прорачун хидрауличких и пнеуматских шема.  
Програмски пакет за симулацију рада хидрауличких и пнеуматских механизма.  
Уџбеник је у припреми. Handout.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 9

пројекат: 0

консултације: 6

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4

преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 25

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 20

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

## **термоенергетика**

Стручна пракса Б - ТЕН

Увод у енергетику

## Стручна пракса Б - ТЕН

ID: 0063

носилац предмета: Петровић В. Милан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: усмени

катедра: термоенергетика

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са процесом пројектовања и анализама рада термоенергетских постројења, процесима и системима, процесом производње енергетске опреме, методама прорачуна и анализа механичких и термичких оптерећења енергетске опреме, производним технолошким линијама, контролом квалитета, организацији градње, методама одржавања, распореду опреме и технолошких система на термоенергетским постројењима, транспорту енергетске опреме, савременим методама прорачуна.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са: одговарајућим енергетским процесима, главним и помоћним технолошким системима, просторним распоредом опреме, методама анализе процеса, мерењем процесних параметара, управљањем погоном постројења, и др

### садржај теоријске наставе

Увод. Улога и значај стручне праксе у образовању инжењера термоенергетике.  
Основе примене мера безбедности и заштите на раду при коришћењу опреме и средстава за рад уопште, а посебно у области термоенергетике.  
Основни принципи рада топлотних турбомашина.  
Основе технолошких процеса у термоенергетским постројењима.  
Парна турбопостројења. Котловска постројења. Помоћни системи.  
Организација рада у термоелектрани. Сектори и службе.  
Мерна и регулациона опрема у термоелектранама.  
Упутство за вођење дневника.

### садржај практичне наставе

Организација и посете фабрикама

- пројектне и консултантске организације у области енергетике,
- организације које производе и одржавају термоенергетску опрему,
- организације које граде и одржавају термоенергетска постројења и електране,
- термоелектране и друга енергетска постројења,

при чему се део праксе обавља и на Машинском факултету у лабораторијама Катедре за термоенергетику.

У лабораторијама Катедре за термоенергетику студенти се упознају са расположивом опремом и мерним уређајима. У оквиру самосталног рада студенти завршавају и технички обрађују извештај са праксе.

### услов похађања

Нема услова за похађање Стручне праксе - Термоенергетика.

## **ресурси**

Петровић, М.: Парне турбине – Упитство за вежбе, Београд, 2004.  
Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.  
Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, упутство за вежбе, 2004.  
Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.  
Петровић, М.: Писани изводи предавања (скрипте и handouts)

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0  
разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 46

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 20  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 50  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

## **литература**

Петровић, М.: Парне турбине, скрипта, 2004.  
Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967  
Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.  
Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.  
Boyce, M.: Gas turbine engineering hadbook, GPB, Boston 2002.





## Увод у енергетику

ID: 0406

носилац предмета: Стевановић Д. Владимир

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: термоенергетика

### циљ

Стицање академских знања о процесима и опреми за коришћење примарне енергије фосилних горива, хидроенергије, нуклеарне енергије, геотермалне, сунчеве и енергије ветра, конверзију и трансформацију примарне енергије у секундарне облике, као што су топлота, механички рад, електрична енергија, транспорт и дистрибуцију енергетских и радних флуида, акумулацију енергије, и коришћење енергије у финалној потрошњи за потребе грејања, климатизације и хлађења.

### исход

Студенти стичу основна знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења, нуклеарних електрана и система грејања, хлађења и климатизације. Упознају се са процесима и техничким решењима турбомашина, као што су водне турбине, парне и гасне турбине, пумпе, вентилатори и компресори, као и савременим методама и решењима за ефикасно коришћење енергије, заштиту животне средине и анализу макроенергетских система.

### садржај теоријске наставе

Макроенергетски системи и токови енергије. Енергетски, економски и технолошки индикатори енергетског система. Енергија флуидне струје, принцип рада турбомашина, подела по смеру преноса енергије, по врсти флуида. Пумпе и пумпне станице. Хидроенергетска постројења и хидрауличке машине. Принцип рада и примена парних турбина. Принцип рада и примена гасних турбина. Термоелектране и приказ главног и помоћних технолошких система. Спрегнута производња електричне енергије и топлоте. Заштита животне средине у термоенергетици. Котларнице, котловска постројења, котлови и уређаји. Примена котлова. Уређаји и ложишта за сагоревање чврстог (угаљ, биомаса, градско смеће), течног и гасовитог горива. Маchine за хлађење, природно и вештачко хлађење. Процеси и опрема за постизање ниских температура. Системи за грејање, вентилацију, климатизацију и припрему потрошне топле воде. Ефикасност коришћења енергије за грејање и климатизацију. Нови и обновљиви извори енергије.

### садржај практичне наставе

Потрошње енергије у свету и Србији. Примери развоја пумпи, вентилатора и водних турбина. Демонстрација на лабораторијској инсталацији пумпе са припадајућом арматуром. Хидроелектране. Топлотне и технолошке шеме, основни системи и компоненте парних блокова. Примене гасних турбина у енергетици и саобраћају. Примери комбинованих постројења гасне и парне турбине. Прорачун потрошње горива и степена корисности парног блока термоелектране. Емисија продуката сагоревања и заштита животне средине у термоенергетици. Посета термоенергетском објекту или лабораторији. Хронолошки развој парних котлова. Приказ котлова према облику носиоца топлоте (топловодни, вреловодни и парни). Основни елементи котла. Примене расхладних уређаја и топлотних пумпи. Потрошња енергије за загревање станова у

Београду. Прорачун годишње потрошње енергије за грејање различитих типова станова и различитог нивоа термичке изолације. Примери енергетске ефикасности у области климатизације, грејања и хлађења у свету и Србији.

### **услов похађања**

Пожељан услов су положени испити из Математике 1 и Физике и мерења у првој години студија.

### **ресурси**

Писани изводи са предавања.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 30

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 70

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

- Ристић, М., Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981.  
Бенишек М., Хидрауличне турбине, Машински факултет, Београд, 1998.  
Бркић, Љ., Живановић, Т., Туцаковић, Д., Термоелектране, Машински факултет, Београд, 2006.  
Маркоски, М., Расхладни уређаји, Машински факултет, Београд, 2006.  
Крсмановић, Љ., Гајић, А., Турбомашине – теоријске основе, Машински факултет, Београд, 2005.

## **термомеханика**

Основи преношења топлоте

Примењена термодинамика

Стационарни проблеми простирања топлоте

Термодинамика Б

## Основи преношења топлоте

ID: 0532

носилац предмета: Саљников В. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: термомеханика

### циљ

Студенти треба да овладају знањима из преношења топлоте - научне дисциплине која је основа за пројектовање уређаја и постројења у процесној техници, термотехници и термоенергетици. Студенти треба да изуче стационарно и нестационарно провођење топлоте, принудно и природно прелажење топлоте као и прелажење топлоте при кондензацији односно кључању; такође и преношење топлоте зрачењем као и утицај свих ових феномена на климатске промене и глобално загревање.

### исход

Након прослушане наставе, обављених предиспитних обавеза и успешно положеног испита, студенти ће бити оспособљени да самостално врше топлотне прорачуне једноставнијих термотехничких постројења и појединачних уређаја. Исход курса је и да се стекну основна знања која представљају подлогу за активно праћење наставе на сродним научно-стручним и стручно-апликативним предметима.

### садржај теоријске наставе

1. Провођење топлоте (топлотна кондукција) - механизми, Фуријеов закон, Фуријеова диференцијална једначина; топлотна дифузивност, гранични услови прве, друге и треће врсте, почетни услови.
2. Стационарна кондукција - критична дебљина изолације цеви, штапови и ребра; нестационарна кондукција - тело са малим термичким отпорима, полубесконачно тело; нумеричке методе.
3. Прелажење топлоте (топлотна конвекција) - принудна и природна конвекција; теорија сличности, гранични слој, диференцијалне и интегралне једначине, конвекција и при кондензацији и кључању.
4. Предајници (размењивачи) топлоте - метода средње логаритамске разлике температура; метода ефикасности предајника и броја јединица преношења топлоте ( $\epsilon$ -NTU метода);
5. Топлотно зрачење (топлотна радијација) - основни механизми, таласна и квантна теорија, основни закони; зрачење између 2 површи између којих је двоатоман (топлотно транспарентан) гас или смеша CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O, тј. гасова "ефекта стаклене баште".

### садржај практичне наставе

1. Рачунски примери: стационарно провођење топлоте, тела са унутрашњим изворима топлоте, критична дебљина изолације цеви, штапови и ребра.
2. Рачунски примери: нестационарно провођење топлоте, тела са коначним и бесконачно малим отпорима провођењу топлоте, полубесконачно тело; нумеричке методе.
3. Рачунски примери: принудна и природна конвекција: одређивање Нуселтовог броја и коефицијента прелажења топлоте, топлотна конвекција при кључању и кондензацији.

4. Рачунски примери: размењивачи топлоте - метода средње логаритамске разлике температура; метода ефикасности предајника и броја јединица преношења топлоте ( $\epsilon$ -NTU метода);
5. Рачунски примери: пренос топлоте зрачењем између две сучељене површи: А) између тих површи је топлотно транспарентан гас; Б) између њих је смеша  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , тј. гасова "стаклене баште".

#### **услов похађања**

Неопходни: Физика, Термодинамика Б

Пожељни: Хидраулика и пнеуматика (Механика флуида)

#### **ресурси**

1. Хендаути из простирања топлоте и супстанције, сајт Машинског факултета, Београд.
2. Милинчић, Д.: Простирање топлоте, Машински факултет, Београд, 1989.
3. Козић, Ћ., Гојак, М., Коматина, М., Антонијевић, Д., Саљников, А.: Збирка задатака из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 2002.
4. Милинчић, Д., Васиљевић, Б., Ћорђевић, Р.: Проблеми из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 1991.
5. Козић, Ћ., Васиљевић, Б., Бекавац, В.: Приручник за термодинамику, Машински факултет, Београд, 2006.

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 5

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 40  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

### **литература**

F.P. Incropera, D.P. deWitt: Fundamentals of Heat Transfer, John Wiley & Sons, 1980.  
J.P. Holman: Heat Transfer, McGraw Hill, 2002



## Примењена термодинамика

ID: 0215

носилац предмета: Бањац Ј. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: термомеханика

### циљ

Кроз спровођење термодинамичких анализа, студенти треба да стекну основна теоријска и стручна знања о уређајима и постројењима који се користе у области термотехнике, термоенергетике и процесне технике, као и да стекну знања о физичким појавама које се дешавају у процесима у парних турбина, гасних турбина, расхладних система, система за сушење различитих материјала и система за климатизацију ваздуха.

### исход

Стварање способности за препознавање, сагледавање и анализу термодинамичких проблема, те овладавање знањима и вештинама неопходних за самостално спровођење термодинамичких прорачуна једноставних термотехничких уређаја који се користе у области термотехнике, термоенергетике и процесне технике. Ова знања и вештине представљаће неопходну подлогу за активно праћење наставе на осталим научно-стручним и стручно-апликативним предметима.

### садржај теоријске наставе

- 1.Први принцип термодинамике за проточни термомеханички ситем. Биланс енергије за неустаљене процесе у проточном систему.
- 2.Други принцип термодинамике за проточне термомеханичке ситеме . Принцип повећања ентропије
- 3.Термодинамичка анализа рада основних термомеханичких уређаја
- 4.Термодинамичка анализа рада термомеханичких постројења и система. Топлотне машине и постројења која раде по деснокретним кружним процесима и постројења која раде по левокретних кружним процесима.
- 5.Влажан ваздух – уређаји и постројења која раде са влажним ваздухом. Системи за сушење различитих материјала системи за климатизацију ваздуха.

### садржај практичне наставе

1. Рачунски примери у вези са употребом Првог принципа термодинамике за термодинамичке прорачуне основних термомеханичких уређаја.
2. Рачунски примери у вези са употребом Другог принципа термодинамике за термодинамичке прорачуне основних термомеханичких уређаја.
3. Рачунски примери у вези са термодинамичком анализом неравнотежних променама стања флуида у проточним термомеханичким ситемима.
4. Рачунски примери у вези са термодинамичком анализом рада термомеханичких постројења.
5. Рачунски примери у вези са процесима, уређајима и постројењима која раде са влажним ваздухом.

### услов похађања

Положени испити: Физика и мерења и Термодинамика Б

## **ресурси**

1. Васиљевић, Б., Баћац, М.: Мапа за термодинамику, Машински факултет – Београд, 4, допуњено издање, 114. стр., Београд, 2010.
2. Васиљевић, Б., Баћац, М.: Приручник за термодинамику, табеле и дијаграми, Машински факултет Универзитета у Београду, 325. стр., Београд, 2012.
3. Писани изводи са предавања (проф. др Милош Баћац), доступно у електронском облику
4. Вороњец, Д., Козић, Ћ.: Влажан ваздух, СМЕИТС, Београд, 2005.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 8

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 8

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

## **литература**

- Васиљевић, Б., Бањац, М.: Мапа за термодинамику, 4. допуњено издање, Машински факултет Универзитета у Београду, 114. стр., Београд, 2010.
- Васиљевић, Б., Бањац, М.: Приручник за термодинамику, табеле и дијаграми, 2. издање, Машински факултет Универзитета у Београду, 325. стр., Београд, 2012.
- Вороњец, Д., Козић, Ђ.: Влажан ваздух, СМЕИТС, Београд, 2005
- Cengel, Y., Boles, M.: Thermodynamics: An Engineering Approach with Student Resources DVD, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 7 edition, 1024 pages, 2010.
- Moran, M., Shapiro, H: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley; 6 edition, 944 pages, 2007

## Стационарни проблеми простирања топлоте

ID: 0668

носилац предмета: Коматина С. Мирко

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: термомеханика

### циљ

Студенти ће овладати теоријским и практичним знањима из стационарних проблема простирања топлоте. На бази стечених знања биће оспособљени да препознају и решавају практичне проблеме са којима се сусрећу инжењери у пракси, пре свега у области процесне технике, термотехнике и термоенергетике. Студенти ће овладати проблематиком стационарног провођења топлоте, прелажења топлоте, прелажења топлоте при кондензацији и кључању, преношењу топлоте зрачењем, прорачуна измењивача топлоте.

### исход

Након прослушане наставе, обављених предиспитних обавеза и успешно положеног испита, студенти ће бити оспособљени да самостално врше топлотне прорачуне једноставнијих процесних, термотехничких и термоенергетских постројења и појединачних уређаја. Након курса студенти ће стећи теоријску и практичну подлогу за активно праћење наставе на сродним научно-стручним и стручно-апликативним предметима.

### садржај теоријске наставе

1. Провођење топлоте (топлотна кондукција) -основни појмови, Фуријеов закон, Фуријеова диференцијална једначина;
2. Стационарни проблеми провођења топлоте: раван и цилиндричан зид, штапови и ребра.
3. Прелажење топлоте: принудна и природна конвекција; прелажење топлоте при кондензацији и кључању.
4. Предајници (измењивачи) топлоте -метода средње логаритамске разлике температура; метода ефикасности предајника и броја јединица преношења топлоте ( $\epsilon$ -NTU метода).
5. Топлотно зрачење (топлотна радијација) -основни механизми, таласна и квантна теорија, основни закони; зрачење између 2 површи.

### садржај практичне наставе

1. Рачунски примери: стационарно провођење топлоте, тела са унутрашњим изворима топлоте, критична дебљина изолације цеви, штапови и ребра. Нумеричке методе.
2. Рачунски примери: принудна и природна конвекција: одређивање Нуселтовог броја и коефицијента прелажења топлоте, топлотна конвекција при кључању и кондензацији.
3. Рачунски примери: размењивачи топлоте -метода средње логаритамске разлике температура; метода ефикасности предајника и броја јединица преношења топлоте ( $\epsilon$ -NTU метода);
4. Рачунски примери: пренос топлоте зрачењем између две површи. Комбиновани проблеми.

### услов похађања

## Физика

### ресурси

1. Хендаути.
2. Милинчић, Д.: Простирање топлоте, Машински факултет, Београд, 1989.
3. Козић, Ђ., Гојак, М., Коматина, М., Антонијевић, Д., Салников, А.: Збирка задатака из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 2002.
4. Милинчић, Д., Васиљевић, Б., Ђорђевић, Р.: Проблеми из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 1991.
5. Козић, Ђ., Васиљевић, Б., Бекавац, В.: Приручник за термодинамику, Машински факултет, Београд, 2006.
6. F.P. Incropera, D.P. deWitt: Fundamentals of Heat Transfer, John Wiley & Sons, 1980.
7. J.P. Holman: Heat Transfer, McGraw Hill, 2002
8. Cengel, Y.: Heat Transfer A Practical Approach, McGraw - Hill, 2003

### фонд часова

укупан фонд часова: 75

#### активна настава (теоријска)

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 2

пројекат: 0

консултације: 3

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

#### провера знања (укупно 100 поена)

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 5

пројекат: 0

завршни испит: 35

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

## литература

Милинчић, Д.: Простирање топлоте, Машински факултет, Београд, 1989

Козић, Ћ., Гојак, М., Коматина, М., Антонијевић, Д., Саљников, А.: Збирка задатака из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 2002.

Милинчић, Д., Васиљевић, Б., Ћорђевић, Р.: Проблеми из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 1991.

Козић, Ћ., Васиљевић, Б., Бекавац, В.: Приручник за термодинамику, Машински факултет, Београд, 2006.

## Термодинамика Б

ID: 0372

носилац предмета: Гојак Д. Милан

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: термомеханика

### циљ

Разумевање и овладавање основним термодинамичким принципима и законима, као и познавање термодинамичких стања и промена стања материја укључених у процесе трансформација енергије. Разумевање принципа рада топлотних мотора и расхладних уређаја и познавање основа преношења енергије топлотом.

### исход

Оспособљеност за праћење и усвајање знања из одговарајућих научно-стручних области, као и способност синтезе и примене стечених знања.

### садржај теоријске наставе

Основни термодинамички појмови. Термодинамички систем, величине стања, промене стања. Постулати термодинамике. Једначина стања идеалног гаса. Енергија система, унутрашња енергија, начини преношења енергије, топлота, рад. Закон о одржању енергије: Први закон термодинамике за затворени систем, специфични топлотни капацитет, енталпија, Први закон термодинамике за отворени систем. Други закон термодинамике, ентропија, повратни и неповратни термодинамички процеси. Политропске промене стања идеалног гаса. Мешавине идеалних гасова. Реалне једнокомпонентне материје - водена пара: фазе, дијаграми стања, промене стања. Деснокретни кружни процеси - циклуси топлотних мотора; Карно-ов деснокретни циклус; основни циклуси мотора са унутрашњим сагоревањем, гасно- турбинских и парно-турбинских постројења. Левокретни кружни процеси, основни циклуси расхладних машина. Основе преношења енергије топлотом: провођење, прелажење, зрачење, комбиновано преношење.

### садржај практичне наставе

Одређивање величина стања, једначина стања идеалног гаса. Први закон термодинамике за затворени систем, количина топлоте, извршени рад, промена енергије термодинамичког система. Специфични топлотни капацитет, специфични топлотни капацитет гасова. Први закон термодинамике за отворени систем. Други закон термодинамике, промена ентропије изолованог термодинамичког система. Политропске промене стања идеалног гаса, примери, приказивање у дијаграмима стања. Одређивање термодинамичких величина и примена термодинамичких закона за смеше идеалних гасова. Реалне једнокомпонентне материје - водена пара: дијаграми стања, величине стања, промене стања. Деснокретни кружни процеси; основни циклуси мотора са унутрашњим сагоревањем, гасно-турбинских и парно-турбинских постројења. Левокретни кружни процеси, основни циклуси расхладних машина. Рачунски примери преношења енергије топлотом.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма.

## **ресурси**

1. Хендаути
2. Козић, Ћ., Васиљевић, Б., Бекавац, В.: Приручник за термодинамику, Машински факултет, Београд.
3. Васиљевић, Б., Бањац, М.: Приручник за термодинамику - табеле и дијаграми, Машински факултет, Београд.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 24

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 3

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 3

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 2

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 60

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 35

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

## **литература**



Милинчић, Д., Вороњец, Д.: Термодинамика, Машински факултет, Београд  
Козић, Ћ.: Термодинамика - инжењерски аспекти, Машински факултет, Београд  
Васиљевић, Б., Бањац, М.: Мапа за термодинамику, Машински факултет, Београд  
Вороњец, Д., Ћорђевић, Р., Васиљевић, Б., Козић, Ћ., Бекавац, В.: Решени задаци из термодинамике са изводима из теорије, Машински факултет, Београд  
Ћорђевић, Б., Валент, В., Шербановић, С.: Термодинамика са термотехником, Технолошко-металуршки факултет, Београд

## **термотехника**

Основе парних котлова  
Основе технике грејања  
Основе технике грејања  
Основе технике хлађења  
Стручна пракса Б - ТТА  
Цевни водови

## Основе парних котлова

ID: 0090

носилац предмета: Живановић В. Титослав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: термотехника

### циљ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање професије. Циљеви одређују конкретне резултате који у оквиру предмета треба да се остваре и представљају основу за контролу остварених резултата. Активности у вези овог предмета су у складу са основним задацима и циљевима студијског програма.

### исход

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

### садржај теоријске наставе

Горива за парне котлове; Материјални биланс процеса сагоревања; Коефицијент вишка ваздуха, Енталпија продуката сагоревања; Принцип рада парног котла и дефиниције основних појмова; Топлотни биланс парног котла, губици и степен корисности; Ложишта парних котлова; Испаривачи парних котлова са природном циркулацијом; Полуозрачени и конвективни испаривачи; Озрачени и полуозрачени прегрејачи паре; Конвективни прегрејачи паре; Накнадни прегрејачи; Глаткоцевни и ливено оребрени загрејачи воде; Рекуперативни и регенеративни загрејачи ваздуха

### садржај практичне наставе

Аудиторна вежбања се састоје од показних вежбања (класификација котлова; приказ конструкција парних котлова, елемената помоћних уређаја и опреме); Лабораторијско одређивање топлотне моћи горива; Упутство за израду и израда првог пројекта - материјални биланс процеса сагоревања угља (топлотна моћ чврстог горива, потребна количина ваздуха и запремине продуката потуног сагоревања са израдом  $h-t$  дијаграма); Упутство за израду и израда другог пројекта - избор топлотног и парног котла (енергетски биланс и дефинисање параметара котла, одређивање потрошње горива и степена корисности котла); Посета и обилазак парног котла у близини Београда

### услов похађања

Неопходни услов: сви испити из прве године основних академских студија;

Пожељни положени испит: термодинамика

### ресурси

Уџбеник: Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних

котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 10

консултације: 0

дискусија/радионица: 10

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 30

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.

## Основе технике грејања

ID: 0646

носилац предмета: Тодоровић Н. Маја

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: термотехника

### циљ

Стицање знања и вештина из области технике грејања - о утицају климатских параметара и условима угодности, грејним телима, пратећој арматури и опреми, врстама и начинима одавања топлоте; овладавање методама за прорачуне губитака топлоте према различитим стандардима и коришћење тих метода приликом израде машинског пројекта система централног грејања.

### исход

Студент стиче специфичне способности и знања из технике грејања: познаје елементе система централног грејања; познаје методе прорачуна губитака топлоте и може их применити у пракси. Повезује основна знања и примењује их на решавању конкретних проблема у техници грејања.

### садржај теоријске наставе

Термички параметри средине; услови угодности; карактеристике спољне климе и утицај на термичке услове угодности; методе прорачуна спољне пројектне температуре за грејање; пренос топлоте кроз грађевински омотач зграде; топлотни мостови, појава кондензације; природно проветравање; утицај ветра на инфилтрацију ваздуха; прорачун потребне количине топлоте за грејање према различитим стандардима; подела уређаја за грејање; грејна тела и арматура; врсте одавања топлоте; одавање топлоте грејних тела зависно од температуре радног флуида; испитивање грејних тела; извори топлоте у системима централног грејања; осигурање и арматура котла; котларница и њени елементи; отворени и затворени експанзиони суд; прорачун годишње потрошње енергије; израчунавање потрошње горива; системи централног грејања.

### садржај практичне наставе

Аудиторне вежбе се састоје од више целина: пренос топлоте кроз грађевински омотач зграде, одређивање дебљине изолације, прорачун трансмисионих и вентилационих губитака топлоте и димензионисање грејних тела, котла и пратећих уређаја, а у циљу самосталне израде пројектног задатка. Лабораторијска вежба је показна - елементи инсталације централног грејања, арматура, изолације цеви, испитивање термичких карактеристика грејног тела. Предвиђена је и посета сајму технике или фабрици која се бави производњом опреме за грејање.

### услов похађања

Да би студент могао да прати предмет неопходно је да има положен испит из термодинамике Б.

## **ресурси**

Скрипте са предавања - М. Тодоровић

Пројектовање постројења за централно грејање - Б. Тодоровић

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

## **литература**

Б. Тодоровић: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 2009.

## Основе технике грејања

ID: 0257

носилац предмета: Живковић Д. Бранислав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: термотехника

### циљ

Стицање знања и вештина из области технике грејања - о утицају климатских параметара и условима угодности, грејним телима, пратећој арматури и опреми, врстама и начинима одавања топлоте; овладавање методама за прорачуне губитака топлоте према различитим стандардима и коришћење тих метода приликом израде машинског пројекта система централног грејања.

### исход

Студент стиче специфичне способности и знања из технике грејања: познаје елементе система централног грејања; познаје методе прорачуна губитака топлоте и може их применити у пракси. Повезује основна знања и примењује их на решавању конкретних проблема у техници грејања.

### садржај теоријске наставе

Термички параметри средине; услови угодности; карактеристике спољне климе и утицај на термичке услове угодности; методе прорачуна спољне пројектне температуре за грејање; пренос топлоте кроз грађевински омотач зграде; топлотни мостови, појава кондензације; природно проветравање; утицај ветра на инфилтрацију ваздуха; прорачун потребне количине топлоте за грејање према различитим стандардима; подела уређаја за грејање; грејна тела и арматура; врсте одавања топлоте; одавање топлоте грејних тела зависно од температуре радног флуида; испитивање грејних тела; извори топлоте у системима централног грејања; осигурање и арматура котла; котларница и њени елементи; отворени и затворени експанзиони суд; прорачун годишње потрошње енергије; израчунавање потрошње горива; системи централног грејања.

### садржај практичне наставе

Аудиторне вежбе се састоје од више целина: пренос топлоте кроз грађевински омотач зграде, одређивање дебљине изолације, прорачун трансмисионих и вентилационих губитака топлоте и димензионисање грејних тела, котла и пратећих уређаја, а у циљу самосталне израде пројектног задатка. Лабораторијска вежба је показна - елементи инсталације централног грејања, арматура, изолације цеви, испитивање термичких карактеристика грејног тела. Предвиђена је и посета сајму технике или фабрици која се бави производњом опреме за грејање.

### услов похађања

Да би студент могао да прати предмет неопходно је да има положен испит из термодинамике.

### ресурси

Изводи са предавања

Уџбеник: Б. Тодоровић: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 2007.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

### **литература**

Б. Тодоровић: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 2007.



## Основе технике хлађења

ID: 0029

носилац предмета: Коси Ф. Франц

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: термотехника

### циљ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање практичним вештинама специфичним за обављање професије. Циљеви су конкретни и оствариви и у потпуности у складу са утврђеним основним задацима и циљевима студијског програма.

### исход

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

### садржај теоријске наставе

Природно и вештачко хлађење, примена расхладних машина и топлотних пумпи, расхладни ефекти, ваздушне расхладне машине, идеални Брајтонов циклус, парне компресорске расхладне машине, Карноов циклус са паром, основне мере за термодинамичко побољшање упоредног циклуса (прехлађивање кондензата, вишестепено пригушивање, вишестепено сабијање са међухлађењем), инсталација са више различитих режима испаравања и заједничким компресором, каскадне расхладне машине, специфичне расхладне способности, радне материје у хлађењу, критеријуми за избор расхладног флуида, означавање расхладних флуида.

### садржај практичне наставе

Аудиторна вежбања: топлотна изолација, избор изолационих материјала, дифузија водене паре кроз изолациони слој, парна баријера, прорачун расхладног оптерећења, термодинамичка анализа расхладних циклуса. Лабораторијска вежба: демонстрација рада расхладне инсталације у индустријском погону; Израда пројекта: рад у групама до 5 студената (за конкретан објект и расхладни флуид), прорачун и избор изолационе конструкције, одређивање потребног учинка расхладне инсталације, термодинамички прорачун расхладног циклуса.

### услов похађања

Неопходни положени испити: термодинамика Б; пожељни положени испит: механика флуида Б

### ресурси

Уџбеник: М. Маркоски: Расхладни уређаји, Машински факултет, 2006, "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

### фонд часова

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 10

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

**литература**

## Стручна пракса Б - ТТА

ID: 0077

носилац предмета: Тодоровић Н. Маја

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: термотехника

### циљ

Циљ предмета је упознавање студената са процесом пројектовања и извођења термотехничких постројења, процесима и системима, процесом производње елемената и опреме термотехничких система, методама прорачуна које се користе при пројектовању КГХ система; упознавање са производним технолошким линијама у фабрикама, контролом квалитета, организацијом рада и процесом одржавања.

### исход

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са: одговарајућим термотехничким постројењима, методама анализе процеса и прорачуна елемената инсталација, мерењем радних параметара система и др.

### садржај теоријске наставе

Увод. Улога и значај стручне праксе у образовању инжењера термотехнике. Основни принципи рада термотехничких инсталација за грејање, хлађење, вентилацију, климатизацију и постројења за производњу топлоте. Основни процеси у термотехничким постројењима. Мерна и регулациона опрема у системима термотехнике. Упутство за вођење дневника.

### садржај практичне наставе

Организација и посете фабрикама • пројектне и консултантске организације у области термотехнике • организације које производе уређаје и опрему из области термотехнике • организације које се баве одржавањем, мерењем и балансирањем термотехничких инсталација • организације које се баве извођењем термотехничких инсталација • топлане и предузећа која се баве производњом топлоте и даљинским грејањем • термоелектране и постројења за комбиновану производњу топлоте и електричне енергије. У оквиру самосталног рада студенти завршавају и технички обрађују извештај са праксе. Извештај се предаје у форми семинарског рада. Завршни испит подразумева усмену одбрану семинарског рада, односно дневника са обављене праксе.

### услов похађања

нема услова

### ресурси

Писани изводи предавања (скрипте и handouts).

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 5

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 36

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 4

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 1

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 40

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

## **Цевни водови**

**ID:** 0073

**носилац предмета:** Коси Ф. Франц

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** термотехника

### **циљ**

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање практичним вештинама специфичним за обављање професије. Циљеви су конкретни и оствариви и у потпуности у складу са утврђеним основним задацима и циљевима студијског програма.

### **исход**

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица, темељно познавање и разумевање струке, повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема, праћења и примене новина у струци, развој вештина и спретности у употреби знања.

### **садржај теоријске наставе**

Основни појмови; корозија и заштита од корозије; понашање материјала на повишеним и ниским температурама; прирубнички спојеви; цевоводна арматура, ослонци цевовода; компензација температурских дилатација цевовода; анализа термичких напона у цевоводима, полагање цевовода; ослонци цевовода; струјање у цевима .

### **садржај практичне наставе**

Аудиторна вежбања: показна вежбања (опис и примери конструкција елемената цевовода, стандардизација и типизација у области цевних водова, израда цеви, конструктивна извођења ослонаца цевовода, примери примене цевоводне арматуре); израда рачунских задатака (анализа и прорачун сила прирубничких спојева, прорачун температурских дилатација и термичких напона цевовода, струјања гасова и пара у цевоводима).

### **услов похађања**

Неопходни положени испити: машински материјали, основи отпорности конструкција и термодинамика; пожељни положени испит: механика

### **ресурси**

Уџбеник: М. Маркоски: Цевни водови (Машински факултет, 2006),  
"handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 5

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 20

завршни испит: 50

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

### **литература**

## **технологија материјала**

Горива и индустријска вода  
Конвенционални поступци заваривања  
Машински материјали 1  
Машински материјали 2  
Основе биоматеријала  
Основе заваривања Б  
Погонски материјали  
Погонски материјали и сагоревање  
Прорачун и испитивање заварених конструкција  
Прорачун и испитивање заварених конструкција  
Репарација машинских делова и конструкција  
Сагоревање  
Стручна пракса Б - 33К  
Трење и хабање материјала  
Трибологија  
Триботехника

## Горива и индустријска вода

ID: 0251

носилац предмета: Стојиљковић Д. Драгослава

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Врсте горива. Стехиометријске једначине сагоревања. Температура сагоревања. Карактеризација чврстих горива, техничка и елементарна анализа. Чврста горива, порекло, добијање, примена. Течна горива, порекло, добијање, примена. Гасовита горива, порекло, добијање, примена. Индустријска вода, врсте и особине. Карактеристике воде битне за примену у индустријске сврхе. Проблеми при коришћењу природних вода. Припрема воде за индустријску примену.

### исход

Стицање основних знања о појму горива, врстама и особинама. Овладавање основним техникама прорачуна количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Стицање основних знања о карактеризацији чврстих горива, њиховом пореклу, начинима добијања и примене. Стицање основних знања о течним и гасовитим горивима, њиховом пореклу, начинима добијања и примене. Стицање основних знања о врстама вода и начинима припреме за употребу у индустријске сврхе.

### садржај теоријске наставе

Гориво и основи сагоревања. Количина и састав продуката сагоревања. Температура сагоревања. Чврста горива, порекло, начини добијања и примене. Течна горива, порекло, начини добијања и примене. Гасовита горива, порекло, начини добијања и примене. Индустријска вода: врсте вода и основне особине. Припрема воде за примену у индустријске сврхе.

### садржај практичне наставе

Прерачунавање са једне на другу масу чврстог горива. Прорачун топлотне моћи горива. Елементи стехиометрије. Температура сагоревања. Одређивање карактеристика техничке анализе чврстих горива. Одређивање топлотне моћи чврстих и течних горива калориметром са бомбом и одређивање топлотне моћи гасовитих и течних горива Јункерсовим калориметром. Одређивање криве испаравања. Значај најважнијих температура на кривој испаравања. Карактеристике горива на повишеним и сниженим температурама. Контрола квалитета. Одређивање вискозности течних горива и мазива (динамичка, кинематска и релативна вискозност). Одређивање тврдоће и киселости воде.

### услов похађања

Нема посебних услова за похађање предмета.

### ресурси

Милан Радовановић: Горива; Милан Радовановић: Индустријска вода; Александар Рац: Мазива; М. Аџић, А. Рац, С. Меметовић: Приручник за лабораторијске вежбе из



Погонских материјала;

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 30

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

## Конвенционални поступци заваривања

ID: 0536

носилац предмета: Поповић Д. Оливера

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљеви предмета су да се студенти, после одслушане теоријске наставе, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова и др.), упознају са специфичностима сваког поступка заваривања, као и одговарајућом опремом, да постану компетентни у области заваривања и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

### исход

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом, као и применом стеченог знања из предмета Конвенционални поступци заваривања, студент је способан да решава конкретне проблеме из области заваривања, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође при реализацији предложеног решења. Студент је такође способан да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

### садржај теоријске наставе

Увод. Конвенционални поступци заваривања. Теорија електричног лука. Карактеристике извора струје. Ручно електролучно заваривање. Електролучно заваривање топљивом електродном жицом у заштити гаса (МИГ/МАГ). Електролучно заваривање пуњеном жицом. Електролучно заваривање нетопљивом електродом у заштити инертног гаса (ТИГ). Електролучно заваривање под прашком (ЕПП). Електроотпорно заваривање. Преглед осталих поступака заваривања. Гасно заваривање. Гасно резање. Остали поступци резања.

### садржај практичне наставе

Означавање електрода. Прорачун потрошње електрода при ручном електролучном заваривању. Одређивање параметара заваривања МИГ/МАГ поступком. Вежбе у заваривачкој радионици. Опрема за електролучне поступке заваривања. Опрема за електроотпорно заваривање, гасно заваривање и резање. Консултације.

### услов похађања

Одслушана предавања и вежбе из предмета Машински материјали 1 и Машински материјали 2.

### ресурси

1. А. Седмак, В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, В. Ђорђевић, М. Вукићевић, Машински материјали, други део, Машински факултет, Београд, 2000.
2. Р. Прокић-Цветковић, О. Поповић, Заваривање и сродни поступци, Завод за уџбенике,

Београд, 2011.

З.В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, А. Седмак, Приручник за машинске материјале - заваривање, лемљење и ливење, Машински факултет Београд, 1996

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 12

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 4

семинарски рад: 8

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 1

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 3

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 35

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

W. Galvery, F. Marlow, Welding essentials: Questions&Answers, Industrial Press Inc. , 2007.

S. Kou, Welding metalurgy, John Wiley&Sons, 2003.

S.Kalpajian, S.R.Schmid, Manufacturing engineering and technology, Pearson Education, 2006.

K.Weman, Welding processes handbook, Woodhead Publishing Ltd, 2003.

D. Geary, Welding, McGraw-Hill, 2000

## Машински материјали 1

ID: 0035

носилац предмета: Прокић-Цветковић М. Радица

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из Машинских материјала 1, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске и аудиторне вежбе), постану компетентни у фундаменталним областима машинских материјала и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним вештинама потребним за обављање професије.

### исход

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета Машински материјали 1, студент је способан да решава конкретне проблеме из ове области, применом стеченог знања из предмета Машински материјали 1, као и да сагледа евентуалне последице погрешних оцена и приступа припадности материјала одређеној категорији. Студент је такође способан да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

### садржај теоријске наставе

Увод. Инжењерски материјали, подела, метали, керамика, стакла, полимери, композити. Особине материјала: механичке, електричне, магнетне, оптичке. Добијање материјала – општи појмови. Врсте веза. Кристална и аморфна структура. Температура топљења. Омекшавање. Кристална структура метала, типови кристалних решетки. Грешке кристалне структуре, тачкасте, линијске, површинске, запреминске грешке и њихов значај. Пластична деформација. Дифузија. Основни појмови о лому. Теоријска кохезиона чврстоћа. Основни елементи механике лома. Жилавост лома. Прелазна температура. Врсте ломова, крти, дуктилни лом. Основни појмови из теорије легура. Чисти метали. Чврсти раствори. Интерстицијски чврсти раствори. Супституцијски чврсти раствори. Интермедијатна једињења. Еутектичка реакција. Криве хлађења. Особине. Основни типови дијаграма стања.

### садржај практичне наставе

Јединична ћелија. Милерови индекси равни и праваца. Структура керамика, полимера. Понашање материјала у условима деловања механичког оптерећења. Напон – деформација: метали, керамика, полимери. Еластична деформација. Пластична деформација. Испитивање затезањем. Испитивање притиском. Модул еластичности. Тврдоћа, методе, са статичким и динамичким дејством силе, испитивања у лабораторијским условима. Жилавост, испитивање ударом. Замор материјала. Технолошка испитивања. Пузање. Испитивања без разарања материјала. Дијаграм стања легура са потпуном растворљивошћу. Дијаграм стања легура са потпуном нерастворљивошћу. Дијаграм стања легура са деломичном растворљивошћу. Особине и примена.

### услов похађања

Дефинисано курикулумом студијског програма.

### **ресурси**

1. В. Ђорђевић, Машински материјали, Машински факултет, Београд, 1999. 2. Л. Шиђанин, Машински материјали 2, ФТН-Нови Сад, 1996.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8

разрада и примери (рекапитулација): 0

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 5

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 3

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 1

тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 2

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 25

лабораторијска вежбања: 35

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**

W. Callister, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2007.

## Машински материјали 2

ID: 0036

носилац предмета: Шијачки Жеравчић М. Вера

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из Машинских материјала2, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске и аудиторне вежбе), постану компетентни у области машинских материјала и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним вештинама потребним за обављање професије.

### исход

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета Машински материјали 2, студент је способан да решава конкретне проблеме из ове области, применом стеченог знања из предмета Машински материјали 2, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође при реализацији предложеног решења. Студент је такође способан да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

### садржај теоријске наставе

Метастабилни и стабилни дијаграм стања железо - угњеник. Челици и подела челика. Ливена гвожђа и њихова подела. Термичке обраде челика - жарења, каљење и отпуштање. Хемијско термичке обраде челика: цементација, нитрирање, цијанизација, дифузиона метализација. Обојени метали - легуре алуминијума и њихова термичка обрада. Легуре никла, легуре титана, тврде легуре. Композитни материјали. Увод у заваривање. Електрични лук. Ручно електролучно заваривање, електролучно заваривање топљивом електродном жицом у заштити инертног гаса, електролучно заваривање топљивом електродном жицом у заштити активног гаса, електролучно заваривање нетопљивом електродом у заштити инертног гаса, електролучно заваривање под прашком. Гасно заваривање и гасно резање. Електроотпорно заваривање.

### садржај практичне наставе

Криве хлађења и правило полуге. ТТТ и КХ дијаграми и њихова примена. Легирани челици. Металографска испитивања. Термичке обраде челика. Означавање челика по старом и по новом. Грешке у материјалима и њихова идентификација. Испитивање прокаљивости Џомини методом. Термичка обрада легура алуминијума-каљење и старење. Механичка испитивања заварених спојева. Припрема материјала за заваривање. Техника и технологија ручног електролучног заваривања. Техника и технологије електролучног заваривања топљивом електродном жицом у заштити инертног гаса, електролучног заваривање топљивом електродном жицом у заштити активног гаса, електролучно заваривање нетопљивом електродом у заштити инертног гаса, електролучно заваривање под прашком. Техника и технологија гасног заваривања и гасног резања. Електроотпорно заваривање и поступци електроотпорног заваривања. Лабораторијске вежбе из електролучних поступака заваривања, гасног заваривања и гасног резања, као и из електроотпорних поступака заваривања. Тестови и консултације.

## **услов похађања**

Одслушана теоријска и похађана практична настава из предмета Машински материјали  
1.

## **ресурси**

1. A.Sedmak, V. Šijački Žeravčić, A. Milosavljević, V. Đorđević, M. Vukićević, Mašinski materijali, drugi deo, Mašinski fakultet, Beograd, 2000
2. V. Đorđević, Mašinski materijali, Mašinski fakultet, Beograd, 1999

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 14

лабораторијске вежбе: 24

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 30

лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

## **литература**

/

/

/

/

/



## Основе биоматеријала

ID: 0557

носилац предмета: Шијачки Жеравчић М. Вера

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Упознавање са различитим врстама биоматеријала и њиховим особинама у циљу проучавања могућности њихове примене у људском организму. Упознавање са појавом разарања биоматеријала у контакту са телесном средином. Омогућава се потенцијална сарадња са стручњацима из области науке о материјалима и медицине и рад у специјализованим институцијама које се баве истраживањем и пројектовањем биоматеријала.

### исход

Похађањем предмета студент стиче способност анализе проблема контакта вештачког биоматеријала и живог организма и могућност избора врсте биоматеријала за одређену намену, уз примену научних метода, поступака и савремене лабораторијске опреме. Омогућено му је повезивање основних знања из науке о материјалима, биологије, физике, механике и физиологије у циљу наученог у инжењерству биоматеријала.

### садржај теоријске наставе

Основне врсте биоматеријала и поређење њихових физичких, хемијских и механичких особина. Корозиони аспекти металних биоматеријала, врсте корозије, корозиони процеси као одзив биоматеријала на телесну средину. Појам биокомпатибилности. Метални биоматеријали, њихове предности и недостаци. Примена металних биоматеријала у медицини и стоматологији. Керамички биоматеријали, добијање, врсте, структуре и особине. Керамички биоматеријали у медицини и стоматологији. Полимерни биоматеријали, вештачки и природни, поступци добијања, структура, врсте и особине. Стерилизација. Композитни биоматеријали, врсте, структура и особине.

### садржај практичне наставе

Електрохемијски аспекти биоматеријала. Пурбеови дијаграми металних биоматеријала. Технике израде делова/протеза од керамичких биоматеријала. Биодеградабилни полимерни материјали, врсте, особине и понашање у живој телесној средини. Предвиђање особина композитних материјала. Деградација биоматеријала, врсте оштећења услед хабања, замора и напонске корозије и њихово разарање са могућим катастрофалним последицама по живи организам. Методе контроле различитих биоматеријала. Замор биоматеријала. Биоматеријали за транспорт лекова и гена. Избор биоматеријала за потпуну замену кука.

### услов похађања

Неопходни: Машински материјали 1,2.

Пожељни: основе биомедицинског инжењерства, системска анатомија и физиологија човека.

### ресурси

1. R.W.Cahn, et all, Physical Metallurgy, Vol.I&II, 1996, Elsevier Science, KCJ
2. M. Elices, et all, Fiber fracture, 2002, Elsevier Science, KCJ
3. T. D. Burchell, Carbon materials for advanced technologies, 1999, Pergamon, Elsevier Science, KCJ
4. R. Brundle, et all, Encyclopedia of materials characterization-Surfaces, Interfaces, Thin Films, 2002, Butterworth-Heinemann, Manning Greenwich, KCJ
5. V.V.Vasiliev, E.V.Morozov, Mechanics and analysis of composite materials, 2001 Elsevier, KCJ

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 15

лабораторијске вежбе: 3

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 12

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 3

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 25

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 25

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

- B. Ratner, A. Hoffman, B. Schoen, J. Lemons, An Introduction of Materials in Medicine, Academic Press 2004
- K. Katti, Biomaterials in total joint replacement, J. Colloids and surfaces B, biointerfaces 39(2004)133-142
- J. Lemons, Ceramics: Past, present, future, Bone 19 No1(1996) 121S-128S
- /
- /

## Основе заваривања Б

ID: 0368

носилац предмета: Прокић-Цветковић М. Радица

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из основа заваривања, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова идр.), постану компетентни у области заваривања и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

### исход

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способен да решава конкретне проблеме из области заваривања, применом стеченог знања из предмета основи заваривања, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође при реализацији пердложеног решења. Студент је такође способен да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

### садржај теоријске наставе

Увод. Физичке основе заваривања. Конвенционални поступци заваривања. Металургија заваривања челика. Прслине у завареним спојевима. Структурне промене у завареном спојевима. КХЗ дијаграми и термичка обрада заварених спојева. Топлотни процеси при заваривању. Напони и деформације у завареним спојевима. Заварљивост и контрола квалитета заварених спојева. Заваривање различитих врста челика. Заваривање обојених метала.

### садржај практичне наставе

Означавање заварених спојева на техничком цртежу. Структурне промене у завареним спојевима. Оцена заварљивости преко еквивалента угљеника. Грешке у завареним спојевима. Заваривање легираних челика. Израчунавање еквивалента хрома и еквивалента никла. Заваривање неких обојених метала и заваривање гвожђа. Наваривање, метализација, лемљење и лепљење. Специјални поступци заваривања. Прорачун потрошње електрода при заваривању. Вежбе у заваривачкој радионици. Опрема за електролучне поступке заваривања. Опрема за електроотпорно заваривање, гасно заваривање и резање. Консултације.

### услов похађања

Машински материјали 1 и Машински материјали 2.

### ресурси

1. А.Седмак, В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, В. Ђорђевић, М. Вукићевић, Машински материјали, други део, Машински факултет, Београд, 2000.

2.В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, А. Седмак, Приручник за машинске материјале - заваривање, лемљење и ливење, Машински факултет, Београд, 1996.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 9

лабораторијске вежбе: 8

рачунски задаци: 4

семинарски рад: 14

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 3

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 1

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 35

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 15

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**

K. Weman, Welding Procces Handbook, Woodhead Publishing Ltd, 2003.

G. Mathers, The welding of aluminium and its alloys, Woodhead Publishing Ltd, 2002.

D. Geary, Welding, The McGraw-Hill Companies, 2000.

S. Kou, Welding Metallurgy- second edition, John Wiley & Sons, 2003.

## Погонски материјали

ID: 0054

носилац предмета: Стојиљковић Д. Драгослава

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Врсте горива. Стехиометријске једначине сагоревања. Температура сагоревања. Карактеризација чврстих горива, техничка и елементарна анализа. Чврста горива, порекло, добијање, примена. Течна горива, порекло, добијање, примена. Гасовита горива, порекло, добијање, примена. Мазива, врсте и основне карактеристике, примена. Индустриска вода, врсте и особине. Карактеристике воде битне за примену у индустриске сврхе. Проблеми при коришћењу природних вода. Припрема воде за индустриску примену.

### исход

Стицање основних знања о појму горива, врстама и особинама. Овладавање основним техникама прорачуна количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Стицање основних знања о карактеризацији чврстих горива, њиховом пореклу, начинима добијања и примене. Основна знања о течним и гасовитим горивима, њиховом пореклу, начинима добијања и примене. Основна знања о врстама мазива, карактеристикама и примени. Основна знања о води и начинима припреме за употребу у индустриске сврхе.

### садржај теоријске наставе

Гориво и основи сагоревања. Количина и састав продуката сагоревања. Температура сагоревања. Чврста горива, порекло, начини добијања и примене. Течна горива, порекло, начини добијања и примене. Гасовита горива, порекло, начини добијања и примене. Мазива: врсте мазива, основне карактеристике битне за примену, примена мазива. Индустриска вода: врсте вода и основне особине. Припрема воде за примену у индустриске сврхе.

### садржај практичне наставе

Прерачунавање са једне на другу масу чврстог горива. Прорачун топлотне моћи горива. Елементи стехиометрије. Температура сагоревања. Одређивање карактеристика техничке анализе чврстих горива. Одређивање топлотне моћи чврстих и течних горива калориметром са бомбом и одређивање топлотне моћи гасовитих и течних горива Јункерсовим калориметром. Одређивање криве испаравања. Значај најважнијих температура на кривој испаравања. Карактеристике горива на повишеним и сниженим температурама. Контрола квалитета. Одређивање вискозности течних горива и мазива (динамичка, кинематска и релативна вискозност). Одређивање основних карактеристике масти за подмазивање. Одређивање тврдоће и киселости воде.

### услов похађања

Нема посебних услова за похађање предмета.

### ресурси

Милан Радовановић: Горива; Милан Радовановић: Индустијска вода; Александар Рац: Мазива; М. Аџић, А. Рац, С. Меметовић: Приручник за лабораторијске вежбе из Погонских материјала;

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 30

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

## Погонски материјали и сагоревање

ID: 0038

носилац предмета: Стојиљковић Д. Драгослава

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Врсте горива. Стехиометријске једначине сагоревања. Температура сагоревања. Мазиве материје, основне појаве трења и хабања, подела мазива и њихове особине. Индустријска вода, врсте и особине. Основи термодинамике процеса сагоревања, општи појмови, материјални и енергетски биланс процеса. Основи хемијске статике и кинетике топлотних процеса. Физичке и физичко-хемијске појаве у процесу сагоревања. Еколошки аспекти сагоревања.

### исход

Стицање основних знања о горивима, њиховим врстама и особинама. Овладавање основним техникама прорачуна количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Стицање основних знања о процесима трења и хабања, врстама и особинама мазива. Стицање основних знања о врстама вода, њиховим особинама и припреми воде за индустријску употребу. Овладавање техникама прорачуна материјалног и енергетског биланса процеса сагоревања. Стицање знања о утицају продуката сагоревања на животну средину.

### садржај теоријске наставе

Гориво и основи сагоревања. Количина и састав продуката сагоревања. Температура сагоревања. Мазиве материје: основне појаве трења и хабања, врсте мазивих материјала и њихове особине. Индустријска вода: врсте вода и основне особине. Основи термодинамике процеса сагоревања, општи појмови, материјални и енергетски биланс процеса. Основи хемијске статике и кинетике топлотних процеса. Хемијска равнотежа, брзина хемијских реакција. Физичке и физичко-хемијске појаве у процесу сагоревања. Специфичности сагоревања чврстих, течних и гасовитих горива. Екологија сагоревања. Узроци, механизми настанка токсичних компоненти и могућности спречавања.

### садржај практичне наставе

Прорачун топлотне моћи горива. Елементи стехиометрије. Температура сагоревања. Одређивање карактеристика техничке анализе чврстих горива. Одређивање топлотне моћи чврстих и течних горива калориметром са бомбом и одређивање топлотне моћи гасовитих и течних горива Јункерсовим калориметром. Одређивање криве испаравања. Значај најважнијих температура на кривој испаравања. Карактеристике горива и мазива на повишеним и сниженим температурама. Контрола квалитета. Одређивање вискозности течних горива и мазива (динамичка, кинематска и релативна вискозност). Одређивање пенетрационог броја мазивих масти. Одређивање тврдоће и киселости воде. Дисоцијација продуката сагоревања. Одређивање температуре сагоревања са дисоцијацијом. Непотпуно сагоревање. Дужина ламинарног пламена. Границе стабилног сагоревања. Концентрационе границе паљења. Брзина простирања фронта пламена.

### услов похађања



Нема посебних услова за похађање предмета.

### **ресурси**

Милан Радовановић: Горива; Милан Радовановић: Индустријска вода; Александар Рац: Мазива; Д. Драшковић, М. Радовановић, М. Аџић: Сагоревање; М. Аџић, А. Рац, С. Меметовић: Приручник за лабораторијске вежбе из Погонских материјала; Милан Радовановић: Приручник за лабораторијске вежбе из сагоревања

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 30

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**



## **Прорачун и испитивање заварених конструкција**

**ID:** 0229

**носилац предмета:** Седмак С. Александар

**ниво студија:** основне академске студије

**ЕСПБ:** 6

**облик завршног испита:** писмени

**катедра:** технологија материјала

### **циљ**

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из прорачуна и испитивања заварених конструкција, као и ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова идр.), постану компетентни у области заваривања и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама.

### **исход**

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способан да решава конкретне проблеме прорачуна и испитивања заварених конструкција, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође у случају лоших решења. Студент је такође способан да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

### **садржај теоријске наставе**

Увод. Теоријске основе заварених конструкција. Основе чврстоће материјала. Основе пројектовања шавова и конструкција. Понашање заварених конструкција при различитим врстама оптерећења. Пројектовање заварених конструкција на статичко оптерећење. Пројектовање динамички оптерећених заварених конструкција. Теоријске основе испитивања заварених конструкција. Напонско и деформационо стање. Теоријске основе тензометрије. Примена тензометрије на заварене конструкције.

### **садржај практичне наставе**

Статички прорачун заварених конструкција. Динамички прорачун заварених конструкција. Примена стандарда на прорачун заварених конструкција при различитим врстама оптерећења. Прорачун напонског и деформационог стања. Мерење деформација и напона. Тензометрија и њена примена на заварене конструкције.

### **услов похађања**

одслушана предавања и вежбе из предмета Отпорност материјала, Механика, Основи отпорности конструкција, Основе заваривања и Машински материјали 1 и 2

### **ресурси**

[1] А.Седмак, Прорачун и испитивање заварених конструкција, скрипта, Машински факултет, Београд, 2008.

[2] Изводи из стандарда

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 20

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 10

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 25

семинарски рад: 25

пројекат: 10

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

**литература**

## Прорачун и испитивање заварених конструкција

ID: 0492

носилац предмета: Радаковић Ј. Зоран

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

После одслушане теоријске наставе, као и ангажовањем у практичној настави (кроз израду рачунских задатака, израду семинарских радова идр.), студенти стичу одговарајуће академске вештине и знања из области пројектовања, анализе и провере напонског стања заварене конструкције. Такође се упознају са савременим техникама испитивања и инспекције заварене конструкције у експлоатацији.

### исход

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способен да решава конкретне проблеме прорачуна и испитивања заварених конструкција, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође у случају лоших решења, или као последица замора и оштећења материјала. Студент је такође способен да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

### садржај теоријске наставе

Увод. Теоријске основе заварених конструкција. Основе чврстоће материјала. Основе пројектовања шавова и конструкција. Понашање заварених конструкција при различитим врстама оптерећења. Пројектовање заварених конструкција на статичко оптерећење. Пројектовање динамички оптерећених (замор) заварених конструкција. Основе испитивања заварених конструкција. Напонско и деформационо стање. Теоријске основе Тензометрије.

### садржај практичне наставе

Статички прорачун заварених конструкција. Динамички прорачун заварених конструкција. Решавање проблема, примери, задаци. Примена стандарда на прорачун заварених конструкција при различитим врстама оптерећења. Прорачун напонског и деформационог стања. Мерење деформација и напона. Тензометрија и њена примена на заварене конструкције. Примери примене тензометрије на заварене конструкције са практичним освртом на постојеће проблеме из праксе.

### услов похађања

Одслушана предавања и вежбе: Отпорност материјала, Механика, Основи отпорности конструкција, Основе заваривања и Машински материјали 1 и 2.

### ресурси

1. З. Петковић, Д. Острић, Металне конструкције у машиноградњи 1, изд. Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 1996 (или касније).
2. Писани изводи са предавања и вежбања (скрипте/хендаут).
3. Интернет ресурси.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 25

разрада и примери (рекапитулација): 5

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 10

пројекат: 0

консултације: 5

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 5

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 3

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 25

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 15

семинарски рад: 15

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

## **литература**

O.W. Blodgett, Design of Welded Structures, Publ. The James F. Lincoln Arc Welding Foundation, 1966.

T. Lassen, N. Recho, Fatigue Life Analyses of Welded Structures, ISTE Ltd., USA, 2006.

J. Hicks, Welded Joint Design, 3rd ed., Woodhead Publishing, UK, 1999.

M.B. Wong, Plastic Analysis and Design of Steel Structures, Elsevier, Amsterdam, 2009.

R. Blondeau (Ed.), Metallurgy and Mechanics of Welding - Processes and Industrial Applications, ISTE Ltd., John Wiley & Sons, Inc., 2008.

## Репарација машинских делова и конструкција

ID: 0262

носилац предмета: Шијачки Жеравчић М. Вера

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске и практичне наставе, (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова идр.), стекну основна знања о репарацији машинских делова и конструкција и способност решавања конкретних случајева, развију способности за тимски рад и повезивање знања из различитих области.

### исход

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент има знање да препозна различите видове оштећења машинских делова и конструкција, као и да пропише технологију репарације машинских делова и конструкција за различите видове оштећења.

### садржај теоријске наставе

Увод, значај и домен примене репарације. Узроци оштећења и разарања машинских делова и конструкција. Технологија репарације. Примери репарације у различитим гранама индустрије. Репарација зупчастих парова, репарација лежаја и вратила. Репарација наваривањем и метализацијом. Технологије метализације: гасна, електричним луком, детонацијом, плазмом и напредне технологије. Хромирање. Никловање. Метализација у циљу повећања отпорности на ерозију, хабање и корозију. Репарација заварених конструкција. Репарација осовина. Репарација алата. Репарација опреме под притиском. Репарација опреме и делова термоенергетских система. Опрема и материјали за репарацију.

### садржај практичне наставе

Оштећења и разарања машинских делова и конструкција. Визуелна контрола, анализа места и изгледа оштећења на машинским деловима и конструкцијама. Прописивање технологије репарације. Задавање домаћег задатка. Технологија репарације зупчастих парова котрљајних парова и вратила. Вежбе у радионици посвећене наваривању и демонстрацији репарације једног машинског дела. Прорачун потрошње додатног материјала при наваривању. Технологије репарације заварених конструкција, алата, опреме под притиском, опреме и делова термоенергетских постројења.

### услов похађања

Одслушана предавања и вежбе из предмета Машински материјали 1 и Машински материјали 2, Машински елементи 1 и Машински елементи 2, Основи заваривања.

### ресурси

1. А. Седмак, В. Шијачки, А. Милосављевић и др., Машински материјали, други део, МФБ, 2000, КПН

2. В. Шијачки, А. Милосављевић, А. Седмак, Приручник за машинске материјале - заваривање, лемљење и ливење, МФБ, 1996, КПН
3. М. Огњановић, Машински елементи, МФБ, 2007, КДА
4. Плавшић Н., Шијачки В., Стаменић З.: Таблице машинских материјала, профила, лимова и жица, МФБ, 2004, КПН
5. Handout-и и др дају се на Web-у или на папиру. Настава се реализује комбиновањем видео приказа и табле

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 30

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 5

рачунски задаци: 11

семинарски рад: 9

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 3

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 35

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 15

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

### **литература**



- B. Sabo et al., Zavarljivost nerđajućih čelika-priručnik, N.Sad, 1995  
I. Hrivnjak, Zavarljivost čelika, Serbian translation (Lj. Nedeljković), Građevinska knjiga, Beograd, 1982  
Krsmanović V., Mitrović R., Klizni i kotrljajni ležaji, Mašinski fakultet, Beograd, 2004  
M.Ristivojević, Zupčanici-1 Kinematika i kontrola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, Beograd, 2005  
/

## Сагоревање

ID: 0730

носилац предмета: Стојиљковић Д. Драгослава

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Основи термодинамике процеса сагоревања, општи појмови, материјални и енергетски биланс процеса. Основи хемијске статике и кинетике топлотних процеса. Физичке и физичко-хемијске појаве у процесу сагоревања. Специфичности сагоревања чврстих, течних и гасовитих горива. Уређаји за сагоревање. Еколошки аспекти сагоревања.

### исход

Овладавање техникама прорачуна материјалног и енергетског биланса процеса сагоревања. Овладавање техникама испитивања пламена. Стицање знања о контроли ефикасности процеса сагоревања. Стицање знања о утицају продуката сагоревања на животну средину.

### садржај теоријске наставе

Основи термодинамике процеса сагоревања, општи појмови, материјални и енергетски биланс процеса. Основи хемијске статике и кинетике топлотних процеса. Хемијска равнотежа, брзина хемијских реакција. Физичке и физичко-хемијске појаве у процесу сагоревања. Појаве паљења и самопаљења. Специфичности сагоревања чврстих, течних и гасовитих горива. Уређаји за сагоревање различитих врста горива. Еколошки аспекти сагоревања. Узроци, механизми настанка токсичних компоненти и могућности спречавања. Мере и поступци за смањење емисије токсичних компоненти.

### садржај практичне наставе

Хемијска кинетика, решавање проблема хемијске равнотеже и брзине хемијских реакција у области сагоревања. Дисоцијација продуката сагоревања, прорачун количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Непотпуно сагоревање, одређивање количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Дужина ламинарног пламена, утицајне величине, експериментално одређивање. Границе стабилног сагоревања, дефиниције и експериментално одређивање. Концентрационе границе паљења. Брзина простирања фронта пламена.

### услов похађања

Погонски материјали

### ресурси

Милан Радовановић: Горива; Милан Радовановић: Индустијска вода; Александар Рац: Мазива; Д. Драшковић, М. Радовановић, М. Адић: Сагоревање; М. Адић, А. Рац, С. Меметовић: Приручник за лабораторијске вежбе из Погонских материјала; М. Радовановић: Приручник за лабораторијске вежбе из сагоревања

### фонд часова

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 30

разрада и примери (рекапитулација): 0

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 8

лабораторијске вежбе: 20

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 2

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

**литература**

Д. Драшковић, М. Радовановић, М. Аџић: Сагоревање

М. Радовановић: Приручник за лабораторијске вежбе из сагоревања

Милан Радовановић: Горива

М. Аџић, А. Рац, С. Меметовић: Приручник за лабораторијске вежбе из Погонских материјала

## Стручна пракса Б - 33К

ID: 0483

носилац предмета: Седмак С. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљеви предмета су да се студенти, после одслушане теоријске наставе, максимално ангажују у извођењу практичне стручне наставе. Циљ је да студенти постану компетентни у области заваривања и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

### исход

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способан да решава конкретне проблеме из праксе, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође у случају лоших практичних решења. Студент је такође способан да повезује стечена знања из различитих области и примењује их у пракси.

### садржај теоријске наставе

Упознавање студената са проблемима у пракси.

### садржај практичне наставе

Извођење стручне праксе, појединачно у изабраној фирми. Писање извештаја након завршетка праксе.

### услов похађања

одслушана предавања и вежбе из предмета Машински материјали 1 и 2

### ресурси

[1] Писани изводи са предавања (handouts)

[2] Плавшић Н., Шијачки-Жеравчић В., Стаменић З.: Таблице машинских материјала, профила, лимова и жица, Машински факултет, Београд, 2004;

[3] Изводи из стандарда

### фонд часова

укупан фонд часова: 46

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 6

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 0  
лабораторијске вежбе: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 35  
пројекат: 0  
консултације: 0  
дискусија/радионица: 0  
студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0  
преглед и оцена семинарских радова: 5  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 0  
завршни испит: 0

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 0  
тест/колоквијум: 0  
лабораторијска вежбања: 0  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 100  
пројекат: 0  
завршни испит: 0  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

#### **литература**

## Трење и хабање материјала

ID: 0518

носилац предмета: Венцл А. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 2

облик завршног испита: усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљ предмета је да студент:

- сагледа значај и проблематику трења, хабања и подмазивања (кључне речи у трибологији), у области конструисања и одржавања машинских елемената и система,
- овлада фундаменталним знањима из трења и хабања материјала како би мериторно одлучивао о избору материјала за трибокомпоненте конструкције и
- решава проблеме везане за превенцију хабања и компетентно одлучује о техникама побољшања триболошких карактеристика материјала.

### исход

На основу савладаног знања студент је оспособљен да:

- мултидисциплинарним прилазом решава сложене триболошке проблеме у циљу обезбеђења високе поузданости машина и опреме,
- критички анализира решење конструкције са гледишта трења и хабања оцењујући могуће ефекте на поузданост рада и
- предлаже решења за смањење дисипације енергије и материјала у машинама.

### садржај теоријске наставе

- Трибологија као наука и техничка дисциплина и техноекономски значај трибологије.
- Својства површина и природа додира два тела.
- Трење. Основни узроци и законитости. Трење метала и неметала.
- Хабање. Механизми и врсте хабања. Методе прорачуна. Превенција хабања.
- Својства материјала за триболошке компоненте. Технологије побољшања триболошких карактеристика материјала.

### садржај практичне наставе

- Приказ триболошких губитака у индустрији и код транспортних средстава. Резултати студија на триболошким уштедама.
  - Карактеризација триболошких површина. Методе и уређаји за мерење храпавости површина и стандарди. Утицај технологије обраде на храпавост површина. Својства површинских слојева.
  - Прикази похабаних површина и отказа машинских делова, као и продуката хабања.
  - Приказ материјала за триболошке компоненте и технологија побољшања триболошких карактеристика материјала.
  - Лабораторијска вежба: „Експерименталне методе за оцену трења и хабања“.
- Одређивање трења и хабања за различите материјале и услове испитивања.

### услов похађања

### ресурси

1. --, Писани изводи (handouts) за свако предавање.

2. А. Рац, Основи трибологије, Машински факултет, Београд, 1991.
3. А. Рац, А. Венцл, Метални материјали клизних лежаја, Машински факултет, Београд, 2004.
4. Трибометар типа епрувета по диску, трибометар типа блок на прстену, Форбол – уређај са четири кугле.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 30

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 8

разрада и примери (рекапитулација): 4

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 2

лабораторијске вежбе: 6

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 4

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 3

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 55

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Б. Ивковић, А. Рац, Трибологија, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 1995.

J. Halling, Principles of Tribology, The MacMillan Press Ltd., London, 1975.

D.F. Moore, Principles and Applications of Tribology, Pergamon Press, Oxford, 1975.

B. Bhushan, Principles and Applications of Tribology, John Wiley & Sons, New York, 1999.

## Трибологија

ID: 0517

носилац предмета: Венцл А. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљ предмета је да студент:

- сагледа значај и проблематику трења, хабања и подмазивања (кључне речи у трибологији), у области конструисања и одржавања машинских елемената и система,
- овлада фундаменталним знањима из наведених области трибологије како би мериторно одлучивао о избору материјала и мазива за трибокомпоненте конструкције и
- решава проблеме везане за превенцију хабања и компетентно одлучује о техникама побољшања триболошких карактеристика материјала, као и технологија подмазивања.

### исход

На основу савладаног знања студент је оспособљен да:

- мултидисциплинарним прилазом решава сложене триболошке проблеме у циљу обезбеђења високе поузданости машина и опреме,
- критички анализира решење конструкције са гледишта трења и хабања оцењујући могуће ефекте на поузданост рада,
- користи методе за решавање проблема подмазивања машинских елемената и система укључујући и избор мазива као елемента конструкције и
- предлаже решења за смањење дисипације енергије и материјала у машинама.

### садржај теоријске наставе

- Трибологија као наука и техничка дисциплина и техноекономски значај трибологије.
- Својства површина и природа додира два тела.
- Трење. Основни узроци и законитости. Трење метала и неметала.
- Хабање. Механизми и врсте хабања. Методе прорачуна. Превенција хабања.
- Својства материјала за триболошке компоненте. Технологије побољшања триболошких карактеристика материјала.
- Мазива – улога, врсте, подела и основна својства. Реологија мазива.
- Видови и врсте подмазивања. Хидростатичко, хидродинамичко, еластохидродинамичко и гранично подмазивање.
- Системи подмазивања (задачи и улога, поступци и подела и елементи и уређаји система) и избор мазива.
- Организовање службе подмазивања и екологија мазива.

### садржај практичне наставе

- Приказ триболошких губитака у индустрији и код транспортних средстава. Резултати студија на триболошким уштедама.
- Карактеризација триболошких површина. Методе и уређаји за мерење храпавости површина и стандарди. Утицај технологије обраде на храпавост површина. Својства површинских слојева.
- Прикази похабаних површина и отказа машинских делова, као и продуката хабања.
- Приказ материјала за триболошке компоненте и технологија побољшања триболошких карактеристика материјала.



- Лабораторијска вежба: „Експерименталне методе за оцену трења и хабања“.
- Одређивање трења и хабања за различите материјале и услове испитивања.
- Класификације и спецификације мазива. Методе испитивања мазива.
- Упутство за решавање задатака из области подмазивања и прорачуна триболошких елемената. Формуле и примери.
- Лабораторијска вежба из одређивања основних својстава мазива и реологије мазива. Одређивање температура паљења и стињавања, неутрализационог и тоталног базног броја, пењења, оксидационе стабилности, садржаја пепела, воде и механичких нечистоћа, вискозности и индекса вискозности.
- Израда задатака из области мазива и подмазивања.

#### **услов похађања**

#### **ресурси**

1. --, Писани изводи (handouts) за свако предавање.
2. А. Рац, Основи трибологије, Машински факултет, Београд, 1991.
3. А. Рац, Мазива и подмазивање машина, Машински факултет, Београд, 2007.
4. А. Рац, А. Венцл, Метални материјали клизних лежаја, Машински факултет, Београд, 2004.
5. Трибометар типа епрувета по диску, трибометар типа блок на прстену, Форбол – уређај са четири кугле.
6. Разни уређаји за одређивање основних карактеристика течних и полутечних мазива. Вискозиметар за течна мазива и вискозиметар за техничке масти.

#### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 17

рачунски задаци: 2

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 11

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

#### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

#### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 55  
лабораторијска вежбања: 10  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Б. Ивковић, А. Рац, Трибологија, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 1995.  
J. Halling, Principles of Tribology, The MacMillan Press Ltd., London, 1975.  
D.F. Moore, Principles and Applications of Tribology, Pergamon Press, Oxford, 1975.  
B. Bhushan, Principles and Applications of Tribology, John Wiley & Sons, New York, 1999.  
A.R. Lansdown, Lubrication – A Practical Guide to Lubricant Selection, Pergamon Press, Oxford, 1982.

## Триботехника

ID: 0371

носилац предмета: Венцл А. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: технологија материјала

### циљ

Циљ предмета је да студент:

- овлада фундаменталним знањима из области мазива и подмазивања,
- сагледа значај отказа са техничког и економског аспекта,
- овлада знањима за процену отказа на основу успостављених класификација узрок-манифестација,
- сагледа проблематику успостављања програма мониторинга и дијагностике стања машина на основу савремених оруђа и
- повећава расположивост и продуктивност опреме кроз јасно дефинисану техничку стратегију и доноси мериторне одлуке.

### исход

На основу савладаног знања студент је оспособљен да:

- спроводи анализу и синтезу проблема везаних за одржавање и компетентно одлучује о програму одржавања у области триботехнике,
- бира и користи савремене методе за мониторинг стања и дијагностике стања триболошких система,
- на основу резултата мониторинга доноси закључке о начинима за превенцију отказа и
- спроводи све мере одржавања у домену триботехнике и систематски их уводи у окружење са циљем смањења губитака услед трења и хабања.

### садржај теоријске наставе

- Уводно предавање – циљеви и задаци триботехнике.
- Мазива – улога, врсте, подела и основна својства. Реологија мазива.
- Видови и врсте подмазивања. Хидростатичко, хидродинамичко, еластохидродинамичко и гранично подмазивање.
- Системи подмазивања (задаци и улога, поступци и подела и елементи и уређаји система) и избор мазива.
- Организовање службе подмазивања и екологија мазива.
- Улога, циљеви и технике анализе отказа и дијагностике стања у конструисању и одржавању машинских система (повремени, перманентни, делимични, тренутни и постепени отказ). Анализе отказа.
- Триботехничке активности и одрживи развој (методе одржавања, мапа пута изврсности, бенчмарк перформансе) и
- Мониторинг мазива и методе дијагностике стања триболошких компоненти и система.

### садржај практичне наставе

- Класификације и спецификације мазива. Методе испитивања мазива.
- Лабораторијска вежба из одређивања основних својстава мазива и реологије мазива. Одређивање температура паљења и стињавања, неутрализационог и тоталног базног броја, пењења, оксидационе стабилности, садржаја пепела, воде и механичких

нечистоћа, вискозности и индекса вискозности.

- Упутство за решавање задатака из области подмазивања и прорачуна триболошких елемената. Формуле и примери.
- Примери примене техника анализе отказа (стабло отказа, Ишикава дијаграм, Парето и ФМЕА анализа и др.) на одређене студије случаја отказа триболошких компоненти и
- Прикази оштећења и отказа код триболошких компоненти машина, као и продуката хабања и уређаја за дијагностику стања триболошких компоненти.

**услов похађања**

**ресурси**

1. --, Писани изводи (handouts) за свако предавање.
2. А. Рац, Мазива и подмазивање машина, Машински факултет, Београд, 2007.
3. М. Бабић, Мониторинг уља за подмазивање, Машински факултет, Крагујевац, 2004.
4. Разни уређаји за одређивање основних карактеристика течних и полутечних мазива. Вискозиметар за течна мазива и вискозиметар за техничке масти.

**фонд часова**

укупан фонд часова: 75

**активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

**активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 9

рачунски задаци: 3

семинарски рад: 7

пројекат: 0

консултације: 11

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

**провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 2

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

**провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 50

лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Б. Јеремић, Технологија одржавања техничких система, ЕСКОД, Крагујевац, 1992.

--, Handbook of Loss Prevention, Springer-Verlag, Berlin, 1978.

R.A. Collacott, Mechanical Fault Diagnosis, Chapman and Hall, London, 1977.

H.E. Boyer (Ed.), Metals Handbook – Failure Analysis and Prevention, American Society for Metals, Metals Park, 1975.

A.R. Lansdown, Lubrication – A Practical Guide to Lubricant Selection, Pergamon Press, Oxford, 1982.

## **физика и електротехника**

Биофизика

Електроника

Електроника и биомедицинска мерења

Електротехника и електроника

Физика и мерења

## Биофизика

ID: 0662

носилац предмета: Васић- Миловановић И. Александра

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 4

облик завршног испита: писмени

катедра: физика и електротехника

### циљ

Упознавање студената са основама биофизике са посебним освртом на ћелијску и молекуларну биологију; описивање структуре и функције биосистема дескриптивним, математичким и физичким моделима. Кроз физичко моделирање студент овладава коришћењем метода термодинамике, кинетике, класичне и квантне физике. Кроз математичко моделирање студент се упознаје са теоријом информација, квантном логиком, и математичким описом система. Студенту се овим омогућује широко поље примене знања у клиничким и научно – истраживачким установама.

### исход

Стиче се способност анализе и моделирања биосистема различитим приступима: дескриптивним, математичким и физичким. То подразумева овладавање основним знањима из области молекуларне и ћелијске биологије, обрадом резултата мерења и информационим технологијама.

### садржај теоријске наставе

Увод у биофизику, предмет биофизике, моделовање, теорија система. Основи квантне механике. Биофизика полимера(I): нуклеинске киселине, ДНК, РНК; репликација, транскрипција, транслација; приказ функције и структуре помоћу модела. Биофизика полимера(II): конформација ДНК, тРНК, рРНК; примарна, секундарна, терцијарна и кватернарна структура нуклеинских киселина и протеина; структура и функција неких посебних протеина (интегрини, тубулин итд.). Биофизика мембране ћелије(I): модел мембране ћелије; грађа и хемијски састав; функција мембране; проводљивост; транспортни процеси; структура цитоскелета. Акциони потенцијал. Биофизика ћелије(I): ћелијски циклус; ћелијска деоба, митоза и мејоза; структура и функција различитих тубулинских ансамбала (цилија, флагела, центриола...). Биофизика ћелије (II): биохемијске и биофизичке особине ћелије у целини; основна својства ћелијских органела. Биофизика мишићног ткива: грађа скелетног мишића; структура и функција индивидуалног мишићног влакна; контракција скелетне мускулатуре; активност актинских и мијозинских елемената уз коришћење АТП као извора енергије.

### садржај практичне наставе

Примери система у биофизици, моделовање. Теорија информација, квантни рачунари – примери. Физичке методе за раздвајање молекула. Пример регулације експресије гена. Моделирање повратном спрегом. Репликација, транскрипција, транслација. Аудиторни и видео приказ. Турингова машина, теорија аутомата. Физичке методе испитивања конформације биолошких макромолекула; предвиђање секундарне и терцијарне структуре биополимера; динамика процеса полимеризације и деполимеризације тубулинских ансамбала. Колаген – пример механике континуума. Аудиторни и видео приказ, симулација. Оглед са наметнутом волтажом – моделовање електричном шемом. Хочкин – Хакслијев модел јонске проводности кроз мембрану. Програмирање кабловске једначине, Хочкин -Хакслијевог модела и дифузије. Експерименталне вежбе из

електрофизиологије. Мерење акционионог потенцијала. Основи хемијске кинетике. Моделовање ћелијског раста на медијуму у култури; моделовање ћелијског циклуса. Реолошки модел ћелије. Динамика флуида - модел. Иницијација грчења мишићног влакна – солитонски концепт.

### **услов похађања**

Обавезни : Физика

Пожељни: Системска анатомија и физиологија за инжењере, Основе биомедицинског инжењерства

### **ресурси**

1. Писани материјал са предавања (хандоути)
2. Инструменти и опрема лабораторије Биомедицинског инжењерства
3. MATLAB софтвер
4. Ресурси лабораторија Биолошког факултета

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 45

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 18

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 6

рачунски задаци: 12

семинарски рад: 1

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 2

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 45

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 15

пројекат: 0



завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

### **литература**

Wayne M. Becker, Lewis J. Kleinsmith, Jeff Hardin, The World of the Cell, Benjamin Cummings 2003.

Cristopher T. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner, John J. Tyson, Computational Cell Biology, Springer – Verlag New York Inc, 2002.

Stevan D. Popov, Osnovi biohemijskog inženjerstva, Novi Sad, 2000.

Gordana Matić, Osnovi molekularne biologije, Biološki fakultet univerziteta u Beogradu, 2004.

Charles R. Cantor, Paul R. Shimel, Biophysical chemistry, part I, San Francisco 1979

## Електроника

ID: 0250

носилац предмета: Кандић Б. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: физика и електротехника

### циљ

Упознавање основних принципа електронике и постизање компетенције за даљи развој академских знања и практичних вештина у научним, стручним и примењеним областима машинства које се ослањају на електронику. Упознавање основних компоненти и кола који се срећу у савременој електроници, научних метода за њихову анализу, симулацију и пројектовање, као и практичних мерних поступака.

### исход

Савладавањем програма студент стиче способност за квалитетно обављање научне и стручне делатности. Овладава одређеним методама анализе и мерења, предвиђања решења и сагледавања последица. Стиче разумевање истраживачких и практичних метода у области електронике, које ће адекватно моћи да примени у решавању конкретних проблема у машинству.

### садржај теоријске наставе

- Дефиниција електронике и кратак историјски преглед. Сигнали и системи
- Основи физике полупроводника (структура кристала, чисти и примесни полупроводници, основни транспортни процеси)
- PN-спој (формирање, без поларизације, са директном и инверзном поларизацијом, капацитивност области просторног товара, дифузиона капацитивност, напонски пробој)
- Полупроводничке диоде (статичка карактеристика, модели за мале и велике сигнале, температурни ефекти, анализа диодних кола, прекидачки рад, специјалне диоде-Ценерова, Шоткијева, емисиона, тунел и PIN, примене)
- Биполарни транзистор (принцип рада, расподела струја и појачавачко својство, модел за велике сигнале, статичке карактеристике, поларизација, еквивалентно коло за мале сигнале, модел за високе учестаности, режими рада и ограничења, основне појачавачке спреге, температурни ефекти, прекидачки рад)
- Транзистори са ефектом поља-JFET и MOSFET (принцип рада, статичке карактеристике, поларизација, еквивалентно коло, прекидачки рад)
- Појачавачи (функција преноса, еквивалентно коло, повратна спрега, фреквенцијске карактеристике). Операциони појачавачи (карактеристике, основна кола и примена у линеарној и нелинеарној обради сигнала)
- Осцилатори (хармонијски и релаксациони, анализа, типови, стабилизација амплитуде и фреквенције осциловања)
- Појачавачи снаге (са транзистором, са трансформаторском спрегом и комплементарним паром)
- Вишеслојне силицијумске компоненте (тиристор, дијак и тријак, примена у колима за регулацију снаге)
- Елементи дигиталне електронике (нумерички системи, Булова алгебра, прекидачке функције, основна логичка кола, комбинационе и секвенцијалне мреже)
- A/D и D/A конвертори.

## **садржај практичне наставе**

На аудиторним вежбама раде се одабрани нумерички задаци и примери у општим бројевима који прате план и програм предавања.

Предвиђена је и израда четири лабораторијске вежбе:

- 1) Основне примене диода (исправљачи, лимитери и успостављачи нивоа)
- 2) Једностепени напонски појачавач са биполарним транзистором, у спреси са заједничким емитером (подешавање радне тачке и снимање амплитудно-фреквенцијске карактеристике)
- 3) Одабрана кола са операционим појачавачима за линеарну и нелинеарну обраду сигнала
- 4) Логичка кола. Одабране комбинационе мреже. Бројачи.

У оба вида вежби предвиђа се интензивно коришћење пакета LT Spice IV, LogiSim и студентске верзије Multisim-a.

## **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма.

## **ресурси**

1. С. Тешић, Д. Васиљевић: Основи електронике, Грађевинска књига, Београд, 2009, ISBN 978-86-395-0572-1.
2. М. Живанов: Основе електронике-Компоненте, ФТН, Нови Сад, 2004, ISBN 86-85211-16-6
3. М. Живанов: Основе електронике-Појачавачка кола, ФТН, Нови Сад, 2004, ISBN 86-85211-02-6
4. В. Дрндаревић: Електроника, СФ, Београд, 2005, ISBN 86-7395-181-X
5. Б. Аничин: Основи електронике, МФ, Београд, 1995
6. М. Живанов: Основе електронике-Задаци, ФТН, Нови Сад, 2004, ISBN 86-85211-17-4
7. Писани изводи са предавања ("handouts")
8. Лиценцни софтвер, LT Spice IV, LogiSim и студентске верзије другог софтвера.

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

## **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

## **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 24

лабораторијске вежбе: 4

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0  
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4  
преглед и оцена семинарских радова: 0  
преглед и оцена пројекта: 0  
колоквијум са оцењивањем: 0  
тест са оцењивањем: 8  
завршни испит: 3

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 4  
тест/колоквијум: 50  
лабораторијска вежбања: 16  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

A. Sedra, K. C. Smith: Microelectronic circuits, 6th Edition, Oxford University Press, NY, 2011, ISBN 978-019-973851-9.  
R. Boylestad, L. Nashelsky: Electronic devices and circuit theory, 10th Edition, Prentice Hall, NY, 2009, ISBN 978-0-13-606463-3.  
T. L. Floyd: Electronic devices, 8th Edition, Prentice Hall, NY, 2008, ISBN 978-0-13-615581-2.  
R. Tokheim: Digital electronics principles and applications, 7th Edition, McGraw-Hill, NY, 2008, ISBN 978-0-07-312634-0.  
J. J. Cathey: Theory and Problems of Electronic Devices and Circuits, McGraw-Hill, NY, 2002, ISBN 0-07-136270-3.

## Електроника и биомедицинска мерења

ID: 0030

носилац предмета: Лукић М. Петар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: физика и електротехника

### циљ

Упознавање са основним појмовима из електронике, основним електронским компонентама и колима. Приказ основних мерно-дијагностичких медицинских метода. Тежиште је на принципима рада основне биомедицинске опреме са кратким описом конструкције појединих уређаја. Предмет оспособљава инжењере да заједно са осталим стручњацима раде на побољшавању постојеће и развоју нове биомедицинске опреме.

### исход

Похађањем предмета студент се оспособљава за разумевање и анализу проблема функционисања и коришћења основне биомедицинске инструментације и опреме. Предмет омогућава повезивање основних знања из електронике, физике и медицине и њихову практичну примену у савременој медицинској опреми.

### садржај теоријске наставе

Основни појмови у Електротехници. Полупроводници и ПН спој, полупроводничка диода. Биполарни транзистори. Основне појачавачке спреге са биполарним транзистором. Операциони појачавач, негативна повратна спрега. Основни принципи медицинских мерења и инструментације. Електрична активност ћелије. Електроде за мерење бипотенцијала. Биомедицински сензори. Основе циркулационог система и електричне особине срчаног мишића. Мерење ЕКГ, крвног притиска и протока гасова и крви. Мерење капацитета и брзине дисања, мерење концентрације неких гасова. Контракција мишића, програмабилни мишићни стимулатор.

### садржај практичне наставе

Основни појмови у Електротехници - вежбање. Рачунски задаци - полупроводници и ПН спој. Понашање полупроводничке диоде у електронском колу. Рачунски задаци - биполарни транзистор. Примери електронских кола са операционим појачавачима. Основни принципи медицинских мерења - разматрање метода. Мерење крвног притиска и протока гасова и крви - примери. Анализа клиничког ЕКГ-а. Мерење капацитета и брзине дисања - разматрање и дискусија метода. Програмабилни мишићни стимулатор - разматрање улога појединих основних делова уређаја и методологије рада.

### услов похађања

дефинисано курикулумом студијског програма - модула

### ресурси

[1] Joseph D. Bronzino (editor): The Biomedical Engineering - Handbook, CRC Press, IEEE Press, USA, 1995.

[2] Д. М. Шкатарић, Н. В. Ратковић, Т. М. Стојић, П. М. Лукић: Збирка решених задатака

из Електротехнике, Машински факултет, Београд, 2000. 33Д

[3] Д. Б. Кандић: Електротехника, Машински факултет, Београд, 2002. КДА

[4] Писани изводи са предавања (handouts)

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 25

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 3

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 3

тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 20

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 10

пројекат: 0

завршни испит: 60

услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

### **литература**

Joseph D. Bronzino (editor): The Biomedical Engineering - Handbook, CRC Press, IEEE Press, USA, 1995.

Dejan Popović, Mirjana Popović: Biomedicinska instrumentacija i oprema, Nauka, Beograd, 1997.

## Електротехника и електроника

ID: 0026

носилац предмета: Кандић Б. Драган

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени+усмени

катедра: физика и електротехника

### циљ

Упознавање основних закона електротехнике и електронике и постизање компетенције за даљи развој академских знања и практичних вештина у научним, стручним и примењеним областима машинства које се ослањају на електротехнику и електронику. Упознавање основних компоненти, кола и уређаја који се срећу у електротехници, научних метода за њихову анализу и синтезу, као и основних мерних поступака.

### исход

Савладавањем програма студент стиче способност за квалитетно обављање научне и стручне делатности, овладава одређеним методама анализе и мерења, предвиђања решења и сагледавања последица, стиче разумевање истраживачко-теоријских и практичних метода у области електротехнике и електронике, које ће адекватно моћи да примени у решавању конкретних проблема у машинству.

### садржај теоријске наставе

-Електростатика (електрично оптерећење, Кулонов закон, електрично поље, потенцијал и напон, Гаусов закон са применама, проводници у електричном пољу, појам дипола, поларизација диелектрика, кондензатори, енергија електричног поља, силе и притисци).  
-Временски константне струје (струјно поље и његова карактеризација, електролиза, једначина континуитета и I Кирхофов закон, Омов и Џулов закон, отпорници, појам електромоторне силе, порекло и врсте, електрични генератори, њихове карактеристике и трансформације, електрично коло и мрежа, рад и снага, II Кирхофов закон, теореме линеарних временски инваријантних мрежа, методе анализе).  
-Електромагнетизам (појам магнетског поља и карактеризација, основне величине и закони - Амперов закон за магнетску силу између струјних елемената, Био-Саваров и Лапласов закон са применама, магнетски флукс и закон конзервације, Амперов закон, супстанција у магнетском пољу, закон укупне струје, магнетско коло, Кап-Хопкинсонов закон и примена, електромагнетска индукција, коефицијенти индуктивности, енергија магнетског поља, силе и притисци). Основи електромеханичке конверзије.  
-Прелазни процеси у основним RLC колима и мрежама. Појмови регуларне и нерегуларне комутације.  
-Простопериодичне струје (генерисање, карактеризација, фазорски и симболички рачун, снага, методе анализе мрежа). Монофазни трансформатори. Трофазни системи.  
-Елементи електронике (полупроводници, диоде, биполарни транзистори, операциони појачавачи, одабране примене).

### садржај практичне наставе

На аудиторним вежбама раде се нумерички примери и проблеми у општим бројевима који прате план и програм предавања.

Предвиђена је и израда три лабораторијске вежбе:

- 1) Амперметар и волтметар у колу једносмерне струје. Мерење отпорности U/I методом и Витстоновим мостом. Мерење снаге потрошача U/I методом и ватметром
- 2) Индуковане електромоторне силе. Прелазни процеси у RLC колима
- 3) Провера Кирхофових закона у монофазним колима простопериодичне струје. Мерење снаге потрошача.

### **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма

### **ресурси**

1. Д. Кандић: Електротехника, Машински факултет, Београд, 2008, ISBN 86-7083-447-2
2. П. Миљанић: Електротехника, Машински факултет, Београд, 1996
3. Д. Шкатарић, Н. Ратковић, Т. Стојић, П. Лукић: Збирка решених задатака из електротехнике, Машински факултет, Београд, 2000, ISBN 86-7083-339-5
4. Д. Кандић: Електротехника-Збирка решених испитних задатака, Академска мисао, Београд, 2000, ISBN 86-7466-025-8
5. Д. Шкатарић, Д. Кандић, Т. Стојић, П. Лукић, Н. Ратковић: Приручник за лабораторијске вежбе из електротехнике, Графокомерц, Београд, 2000
6. Неколико верзија писаних извода са предавања ("handouts"), такође расположивих и на веб-адреси: <http://www.mas.bg.ac.rs/obrazovanje/katedre/fizika-elek/vesti.html>
7. Лиценцни софтвер, LT Spice IV, LogiSim и студентске верзије другог софтвера.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

#### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

#### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 25

лабораторијске вежбе: 3

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 9

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 3

#### **провера знања (укупно 100 поена)**



активност у току предавања: 5  
тест/колоквијум: 50  
лабораторијска вежбања: 15  
рачунски задаци: 0  
семинарски рад: 0  
пројекат: 0  
завршни испит: 30  
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

- А. Ћорђевић: Основи електротехнике 1. део, Електростатика, Академска мисао, Београд, 2006, ISBN 86-7466-239-0.
- А. Ћорђевић: Основи електротехнике 2. део, Сталне струје, Академска мисао, Београд, 2006, ISBN 86-7466-226-9.
- А. Ћорђевић: Основи електротехнике 3. део, Електромагнетизам, Академска мисао, Београд, 2006, ISBN 86-7466-240-4.
- А. Ћорђевић: Основи електротехнике 4. део, Кола променљивих струја, Академска мисао, Београд, 2006, ISBN 86-7466-220-X.
- Д. Васиљевић, С. Тешић: Основи електронике, Грађевинска књига, Београд, 2009, ISBN 978-86-395-0572-1.

## Физика и мерења

ID: 0025

носилац предмета: Васић- Миловановић И. Александра

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: физика и електротехника

### циљ

Разумевање основних физичких појмова и законитости. Аспекти практичне примене ових законитости. Развијање вештине математичког формулисања и решавања проблема кроз примере из инжењерске праксе и свакодневног живота применом основних физичких закона. Упознавање са основним уређајима и методама директних и индиректних мерења у физици и техници. Овладавање савременим методама обраде резултата мерења.

### исход

Коначан исход: 1) међусобно повезивање различитих наставних целина у оквиру предмета и сагледавање општих физичких принципа унутар различитих подобласти; 2) логичко и критичко размишљање у приступу природно-техничким појавама; 3) коришћење димензионе анализе и метода прорачуна у оквиру конкретних примера; 4) самосталан и тимски експериментални рад, 5) процена мерне несигурности резултата мерења.

### садржај теоријске наставе

Основе кинематике. Основни закони динамике: закон промене количине кретања, закон инерције, закон акције и реакције, закон одржања количине кретања. Врсте сила. Осцилаторно кретање. Рад. Закон одржања енергије. Ротација. Притисак. Притисак у флуидима у стању мировања. Потисак. Струјање идеалних флуида. Термофизика. Фазни прелазни. Идеалан гас. Механички таласи. Стојећи таласи. Звук. Резонанција. Електромагнетски таласи. Физичка оптика. Модерна физика. Основни појмови у метрологији. Изражавање резултата мерења и мерне несигурности. Најчешће коришћени мерни уређаји у физичко техничким мерењима.

### садржај практичне наставе

Примери одређивања трајекторије, пређеног пута, брзине и убрзања тела код праволинијског и криволинијског кретања. Примена II Њутновог закона и закона одржања механичке енергије код различитих облика кретања, са посебним освртом на осцилаторно кретање. Разматрање промене енергије система у различитим случајевима дејства конзервативних и неконзервативних сила и одређивање извршеног рада. Примена закона одржања количине кретања. Разматрање проблема из области физике идеалних течности и гасова. Примена закона одржања енергије при стационарном струјању идеалних флуида, као и у термофизици при одређивању извршеног рада током различитих термодинамичких процеса. Примери из области простирања трансверзалних и лонгитудиналних механичких таласа. Стојећи таласи у ограниченим срединама. Резонанција. Таласна оптика (простирање, преламање, одбијање, интерференција и дифракција таласа из оптичког дела спектра). Дифракција рендгенских зрака на кристалу.

## **услов похађања**

Дефинисано курикулумом студијског програма/ модула.

## **ресурси**

1) Писани изводи са предавања. 2) Збирка решених испитних задатака из физике (аутори: Ј.Илић, З.Трифковић, Ј.Јовановић, А.Васић, В.Павловић; Машински факултет, Београд, 2007.). 3) Упутства за рад на лабораторијским вежбама и упутства за писање лабораторијских извештаја. 4) Предавања из физике (В.Георгијевић са сарадницима, Технички факултети Университета у Београду, Европска Комисија, Директорат за образовање и културу, ТЕМПУС пројекат број ЦД\_ЈЕП-16123-2001, Београд, 2005).

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 20

лабораторијске вежбе: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 6

тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 3

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 5

тест/колоквијум: 50

лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## **литература**

Аничин Божидар, Предавања из физике 1, Машински факултет, Универзитет у Београду, Београд, више издања.

Жижић Олга, Предавања из физике 2, Машински факултет, Универзитет у Београду, Београд, више издања.

Жижић Олга, Физика - збирка решених задатака, Машински факултет, Универзитет у Београду, Београд, више издања.

Halliday D., Resnick R., and Walker J., Fundamentals of Physics, John Wiley & Sons, 2001

Searway R., Beichner R., Jewett J., Physics for Scientists and Engineers, Fifth Edition, Editor: John Vondeling, Thomson Learning Inc., 2000

## **хидрауличне машине и енергетски системи**

Основе турбомашина

Пумпе и вентилатори

Стручна пракса Б - ХЕН

Стручна пракса Б - ХЕН

## Основе турбомашина

ID: 0050

носилац предмета: Гајић Ћ. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: хидрауличне машине и енергетски системи

### циљ

1. Стицање теоријског знања о струјању флуида у турбомашинама.
2. Упознавање енергетских и експлоатационих карактеристика турбомашина и примена турбомашина у машинским системима.
3. Стицање практичних вештина примене пумпи и вентилатора у енергетским системима.

### исход

1. Стицање основних знања о размени енергије у турбомашинама.
2. Савладавање метода избора машина према енергетском систему.
3. Упознавање са регулацијом рада и енергетском ефикасношћу турбомашина.
4. Стицање практичних искустава експлоатације турбомашина.

### садржај теоријске наставе

1. Принципи размене енергије у турбомашинама, теоријске термодинамичке и струјне основе. Струјање вискозног и невискозног флуида кроз радно коло турбомашине. Енергетски биланс у турбомашини и радном колу. Апсолутни и релативно струјање флуида у колима турбомашина. Феномени настали при струјању у турбомашинама.
2. Радна својства турбомашина: пумпи, вентилатора, компресора, хидрауличних турбина и преносника снаге. Примена наведених машина у градским и индустријским водоводима, вентилационим системима, процесној индустрији, средствима јавног и индустријског саобраћаја и другим енергетским системима. Енергетске и кавитационе карактеристике пумпи и водних турбина и усаглашавање са карактеристикама система. Регулација рада турбомашина.

### садржај практичне наставе

Посета водоводним и вентилационим системима са циљем упознавања рада турбомашина. Лабораторијска вежбања: понашање пумпи и вентилатора у различитим радним режимима. Израчунавање јединичног рада струје пумпи, вентилатора и компресора. Провера кавитационих карактеристика пумпи и система. Јединични рад кола турбомашина и степени корисности. Закони сличности и бездимензијске карактеристике. Лабораторијска испитивања енергетских параметара пумпи или вентилатора. Приказивање димензијских и бездимензијских карактеристика наведених турбомашина. Упознавање са вентилационим и пумпним постројењима. Облици радних кола и врсте струјања. Нежељене појаве и оштећења турбомашина.

### услов похађања

Положени испити: Увод у енергетику, Механика флуида.

### ресурси

Предавања у писаном и делимично електронском облику, аудиторна вежбања у писаном облику, угледни примери рачунских задатака, компјутерска подршка.

### **фонд часова**

укупан фонд часова: 75

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 17

лабораторијске вежбе: 2

рачунски задаци: 3

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 3

дискусија/радионица: 5

студијски истраживачки рад: 0

### **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 6

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 4

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 10

тест/колоквијум: 40

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

### **литература**

Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине - теоријске основе, Машински факултет, Београд 2005.

Гајић А., Пејовић С., Турбомашине - Илустративни и испитни задаци, Машински факултет, Београд 1993

## Пумпе и вентилатори

ID: 0442

носилац предмета: Недељковић С. Милош

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: писмени

катедра: хидрауличне машине и енергетски системи

### циљ

Овладавање знањем инжењерске примене пумпи и вентилатори као машина за подизање енергије флуиду. Оспособљеност за рад у пракси на енергетским инсталацијама, као и за пројектовање инсталација које у себи садрже пумпу или вентилатор као уградни елемент са својом функцијом.

### исход

Познавање врсти и конструкција пумпи и вентилатора. Знање енергијских параметара и енергијског билансирања. Познавање теорије сличности у циљу примене бездимензијских параметара - значица. Познавање начина одређивања радне тачке система. Знање енергијских карактеристика пумпе/вентилатора и њиховог значаја при спрезању и регулисању пумпи и вентилатора. Познавање кавитацијских карактеристика пумпе и промене карактеристике вентилатора при другој густини.

### садржај теоријске наставе

Опис пумпи и вентилатора (ПВ). Енергијски биланс. Дефинисање унутрашњег рада, рада кола и корисног рада. Јединични рад струје - напор. Одређивање напора по дефиницији и према траси цевовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Утицај излазног угла на напор кола и степен реакције кола. Умањење напора кола - утицај коначног броја лопатица. Снаге и степени корисности ПВ. Закони сличности. Значице ПВ. Разврставање ПВ по типовима. Кавитација. Кавитацијска резерва. Коефицијент кавитације. Одређивање црпне висине пумпе. Утицај својства радног флуида на карактеристике ПВ - утицај вискозности течности на радне карактеристике пумпи, и утицај густине гаса на карактеристике вентилатора. Прорачун основних димензија ПВ. Спрезање и регулисање ПВ. Избор ПВ. Испитивање ПВ. Примена ПВ у разним постројењима. Клипне пумпе - опис, разврставање и принцип рада. Неравномерност протока. Индикаторки дијаграм. Одређивање снаге и црпне висине. Опис обртно-клипних пумпи.

### садржај практичне наставе

Рачунски примери пређеног градива: Енергијски биланс. Одређивање напора у постројењу и према траси цевовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Умањење напора кола. Снаге и степени корисности ПВ. Закони сличности. Значице ПВ. Кавитацијска резерва. Одређивање црпне висине пумпе. Спрезање и регулисање ПВ. ПВ у разним постројењима. Клипне пумпе - начин рада. Показне лабораторијске вежбе: Завод (лабораторија) за хидрауличне машине - показивање конструкција ПВ и опис улоге појединих делова. ПВ инсталације и опис њиховог рада.

### услов похађања

Знање механике флуида. Пожељно је да студент има положен испит Увод у енергетику.



## ресурси

Уџбеник: Протић З, Недељковић М. Пумпе и вентилатори. Проблеми, решења, теорија, 6.изд. Машински факултет Универзитета у Београду, Београд 2010.

Материјал из руке за вежбања.

Лабораторија за хидрауличне машине - уређаји, инсталације, мерна опрема.

## фонд часова

укупан фонд часова: 75

### активна настава (теоријска)

ново градиво: 20

разрада и примери (рекапитулација): 10

### активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 26

лабораторијске вежбе: 2

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 2

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 10

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

### провера знања (укупно 100 поена)

активност у току предавања: 0

тест/колоквијум: 70

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

## литература

Протић З, Недељковић М. Пумпе и вентилатори. Проблеми, решења, теорија, 6.изд. Машински факултет Универзитета у Београду, Београд 2010.

Бабић М, Стојковић С. Турбомашине, Просвета, Београд, 1992.

Бабић М. Збирка решених задатака из турбомашина, Научна књига, 1980.

Крсмановић Љ, Гајић А. Вентилатори. Универзитет у Београду, 1990.

## Стручна пракса Б - ХЕН

ID: 0084

носилац предмета: Бенишек Х. Мирослав

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: хидрауличне машине и енергетски системи

### циљ

Циљ стручне праксе је да се студенти поред теоријског рада на предметима струке на факултету упознају и искусе послове који се обављају у фабрикама, институтима, лабораторијама и сличним привредним предузећима и тиме стекну увид о делатностима које ће обављати. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају и при томе уписивати своје закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором.

### исход

Сагледавајући послове праксе студент стиче посебна знања о конкретним пословима предузећа, производних погона, јавних и комуналних услуга и сл. Могу на конкретним пословима применити своја знања у пракси. Веома је битно стицање и развијање дара за комуникацију и увид у професионалну етику. Такође у току праксе студент има могућност упознавања са експертима струке од којих ће добити добру слику како своја знања могу корисно употребити.

### садржај теоријске наставе

Садржај предмета је практичан рад који се састоји у провођењу радног времена у одређеним организацијама у којима се обављају разноврсне делатности машинске струке. Одабир теме рада као и привредне или истраживачке организације се формира у консултацији са предметним професором. Студент може обављати праксу у: пројектним и консултантским организацијама енергетике струке, организацијама које производе и одржавају енергетску опрему, организацијама које граде и одржавају енергетска постројења, електранама, водоводним предузећима и лабораторијама Катедре за хидрауличне машине и енергетске системе.

### садржај практичне наставе

У пројектним и консултантским организацијама студенти се упознају са процесом пројектовања и анализа рада енергетских постројења, стичу практична знања из инжењерске графике, примене савремених компјутерских програма за пројектовање и анализу рада опреме и постројења, примене мера за рационално коришћење енергије и заштиту животне средине и др. У организацијама које производе и одржавају енергетску опрему упознају се са процесом производње опреме, производним технолошким линијама, контролом квалитета, и др. У оквиру предузећа за градњу и одржавање енергетских постројења стичу знања о организацији градње, распореду опреме и технолошких система на постројењима, и др. У енергетским постројењима упознају се са одговарајућим процесима, технолошким системима, распоредом опреме, методама анализе процеса, мерењем процесних параметара, управљањем радом постројења, и др. У лабораторијама Катедре за хидрауличне машине и енергетске системе упознају се са расположивом опремом и мерним уређајима.

## **услов похађања**

Пожељна су знања из Констр.геометрије, Инжењерске графике (AutoCad, Catia и сл. софтверски програми).

## **ресурси**

- [1] Упутство за писање извештаја са стручне праксе - ДВЛ, расположиво у библиотеци МФБ,
- [2] Упутства за руковање опремом и постројењима у оквиру лабораторије Катедре - ДВЛ,
- [3] Инсталација за испитивање енергетских и кавитацијских карактеристика модела турбина, малих хидроелектрана и хидромашинске опреме - ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН,
- [4] Инсталација за калибрацију протокомера запреминском методом – ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН,

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## литература

## Стручна пракса Б - ХЕН

ID: 0623

носилац предмета: Гајић Ђ. Александар

ниво студија: основне академске студије

ЕСПБ: 1

облик завршног испита: презентација семинарског рада

катедра: хидрауличне машине и енергетски системи

### циљ

Циљ стручне праксе је да се студенти поред теоријског рада на предметима струке на факултету упознају и искусе послове који се обављају у фабрикама, институтима, лабораторијама и сличним привредним предузећима и тиме стекну увид о делатностима које ће обављати. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају и при томе уписивати своје закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором.

### исход

Сагледавајући послове праксе студент стиче посебна знања о конкретним пословима предузећа, производних погона, јавних и комуналних услуга и сл. Могу на конкретним пословима применити своја знања у пракси. Веома је битно стицање и развијање дара за комуникацију и увид у професионалну етику. Такође у току праксе студент има могућност упознавања са експертима струке од којих ће добити добру слику како своја знања могу корисно употребити.

### садржај теоријске наставе

Садржај предмета је практичан рад који се састоји у провођењу радног времена у одређеним организацијама у којима се обављају разноврсне делатности машинске струке. Одабир теме рада као и привредне или истраживачке организације се формира у консултацији са предметним професором. Студент може обављати праксу у: пројектним и консултантским организацијама енергетике струке, организацијама које производе и одржавају енергетску опрему, организацијама које граде и одржавају енергетска постројења, електранама, водоводним предузећима и лабораторијама Катедре за хидрауличне машине и енергетске системе.

### садржај практичне наставе

У пројектним и консултантским организацијама студенти се упознају са процесом пројектовања и анализа рада енергетских постројења, стичу практична знања из инжењерске графике, примене савремених компјутерских програма за пројектовање и анализу рада опреме и постројења, примене мера за рационално коришћење енергије и заштиту животне средине и др. У организацијама које производе и одржавају енергетску опрему упознају се са процесом производње опреме, производним технолошким линијама, контролом квалитета, и др. У оквиру предузећа за градњу и одржавање енергетских постројења стичу знања о организацији градње, распореду опреме и технолошких система на постројењима, и др. У енергетским постројењима упознају се са одговарајућим процесима, технолошким системима, распоредом опреме, методама анализе процеса, мерењем процесних параметара, управљањем радом постројења, и др. У лабораторијама Катедре за хидрауличне машине и енергетске системе упознају се са расположивом опремом и мерним уређајима.

## **услов похађања**

Пожељна су знања из Констр.геометрије, Инжењерске графике (AutoCad, Catia и сл. софтверски програми).

## **ресурси**

- [1] Упутство за писање извештаја са стручне праксе - ДВЛ, расположиво у библиотеци МФБ,
- [2] Упутства за руковање опремом и постројењима у оквиру лабораторије Катедре - ДВЛ,
- [3] Инсталација за испитивање енергетских и кавитацијских карактеристика модела турбина, малих хидроелектрана и хидромашинске опреме - ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН,
- [4] Инсталација за калибрацију протокомера запреминском методом – ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН,

## **фонд часова**

укупан фонд часова: 46

### **активна настава (теоријска)**

ново градиво: 0

разрада и примери (рекапитулација): 0

### **активна настава (практична)**

аудиторне вежбе: 0

лабораторијске вежбе: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

консултације: 0

дискусија/радионица: 0

студијски истраживачки рад: 0

## **провера знања**

преглед и оцена рачунских задатака: 0

преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0

преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0

колоквијум са оцењивањем: 0

тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

### **провера знања (укупно 100 поена)**

активност у току предавања: 70

тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

## литература