Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука

Књига предмета
Мастер академске студије
Машинско инжењерство

Крагујевац, 2019.

5.2.а Књига предмета – Машинско инжењерство – мастер академске студије

Редни број	Шифра	Назив	Ужа научна, уметничка односно стручна област	Сем.	П	В	ДОН	Остали час.	ЕСПБ
1.	ММ1100	Инжењерски алати 2	Примењена механика, Моторна возила и мотори, Машинске конструкције и механизација, Производно машинство	1	2	1	1	2	7
2.	ММ2100	Истраживачки рад у инжењерству	Машинске конструкције и механизација, Мотори СУС, Друмски саобраћај	1	2	2	0	2	5
3.	ММ1200	Енглески језик 2	Енглески језик у инжењерству	2	2	2	0	2	5
4.	ММ2200	Експеримент у машинству	Производно машинство, Моторна возила и мотори	2	2	2	0	2	7
5.	ММ1311	Трибомеханички системи	Производно машинство	1	2	1	1	2	6
6.	ММ1411	Одржавање техничких система	Производно машинство	1	2	1	1	2	6
7.	ММ1511	Савремени поступци пластичног обликовања	Производно машинство	1	2	1	1	2	6
8.	ММ3211	Савремени обрадни системи	Производно машинство	2	2	1	1	2	6
9.	ММ2411	Наука о заваривању	Производно машинство	2	2	1	1	2	6
10.	ММ2511	CAD/CAM/CAE 2	Производно машинство	2	2	1	1	2	6
11.	ММ3314	Индустријска аутоматизација	Индустријско инжењерство	3	2	1	1	2	6
12.	ММ3112	Пројектовање технолошких процеса	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
13.	ММ3315	Адитивна производња	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
14.	ММ2312	Управљање квалитетом	Индустријско инжењерство	3	2	1	1	2	6
15.	ММ3316	Технологије модификације површина	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
16.	ММ3317	Регенерација површина	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
17.	ММ3311	Компјутером интегрисано пословање CIM_системи	Индустријско инжењерство	3	2	1	1	2	6
18.	ММ3312	Обрадивост у процесима пластичног обликовања	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
19.	ММ3313	Технологија прераде пластичних маса	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
20.	ММ3411	Неконвенционални поступци обраде	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
21.	ММ3412	Термичка обрада метала	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
22.	ММ3318	3д моделирање виртуелних прототипова	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
23.	ММ3262	Савремени материјали	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
24.	ММ4000	Студијски истраживачки рад на теоријским основама завршног (мастер) рада	*	4	0	0	0	0	10
25.	ММ3500	Стручна пракса 2	*	4	0	0	0	6	5
26.	ММ4100	Завршни (мастер) рад	*	4	0	0	0	4	15
27.	ММ1321	Механички преносници 2	Машинске конструкције и механизација	1	2	1	1	2	6
28.	ММ1422	Поузданост у развоју машинских система	Машинске конструкције и механизација	1	2	1	1	2	6
29.	ММ1521	Индустријски дизајн	Машинске конструкције и механизација	1	2	1	1	2	6
30.	ММ2321	Испитивање машинских конструкција	Машинске конструкције и механизација	2	2	1	1	2	6
31.	ММ2421	Трибологија машинских система	Машинске конструкције и механизација	2	2	1	1	2	6
32.	ММ2521	Транспортни уређаји и машине	Машинске конструкције и механизација	2	2	1	1	2	6
33.	ММ3121	Теорија еластичности	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
34.	ММ3125	Теорија конструкција	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
35.	ММ3126	Ергономија и екологија у инжењерству	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
36.	ММ3223	Методе развоја производа	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
37.	ММ3224	Примена рачунара у развоју производа	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
38.	ММ3225	Складишна техника	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
39.	ММ3321	Лаке конструкције	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
40.	ММ3123	Увод у механику лома	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
41.	ММ3124	Системи унутрашњег транспорта	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
42.	ММ3423	Методе прорачуна у развоју производа	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
43.	ММ3422	Компјутерска анализа	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6

		конструкција							
44.	ММ3424	Композитне_конструкције	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
45.	ММ3521	Технички прописи и стандарди у конструисању	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
46.	ММ3522	Структурна оптимизација	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
47.	ММ3523	Техничка документација	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
48.	ММ1331	Динамика возила	Моторна возила и мотори	1	2	1	1	2	6
49.	ММ2331	Погонски материјали МВМ	Моторна возила и мотори	1	2	1	1	2	6
50.	ММ1531	Ергономија моторних возила	Моторна возила и мотори	1	2	1	1	2	6
51.	ММ1431	Моделирање процеса у мотору СУС	Моторна возила и мотори	2	2	1	1	2	6
52.	ММ2431	Експлоатација МВМ 2	Моторна возила и мотори	2	2	1	1	2	6
53.	ММ2432	Електрични и електронски системи на МВ	Моторна возила и мотори	2	2	1	1	2	6
54.	ММ3131	Пројектовање моторних возила	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
55.	ММ3182	Одржавање МВМ	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
56.	ММ2531	Виртуелно конструисање возила	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
57.	ММ3431	Конструкција и прорачун мотора СУС	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
58.	ММ3331	Испитивање МВМ 2	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
59.	ММ3381	Алтернативни погонски системи	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
60.	ММ3382	Опрема МВМ	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
61.	ММ3452	Теорија и техника мерења	Аутоматика и мехатроника	3	2	1	1	2	6
62.	ММ3385	Транспорт опасних материја	Друмски саобраћај	3	2	1	1	2	6
63.	ММ3388	Моделирање и симулација динамике возила	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
64.	ММ3222	Конструисање помоћу рачунара	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	1	2	6
65.	ММ1341	Транспорт флуида	Енергетика и процесна техника	1	2	1	1	2	6
66.	ММ1441	Компјутерске симулације и оптимизација процеса	Компјутерски подржане технологије	1	2	1	1	2	6
67.	ММ1541	Пројектовање ХИП машина	Енергетика и процесна техника	1	2	1	1	2	6
68.	ММ2342	Одрживи развој и циркуларна економија	Енергетика и процесна техника	2	2	1	1	2	6
69.	ММ2441	Процесни апарати и постројења	Енергетика и процесна техника	2	2	1	1	2	6
70.	ММ2541	Енерго-еколошки менаџмент	Енергетика и процесна техника	2	2	1	1	2	6
71.	ММ3144	ХИП компоненте и системи	Енергетика и процесна техника	3	2	1	1	2	6
72.	ММ3143	Механичке операције	Производно машинство	3	2	1	1	2	6
73.	ММ3241	Технологије и постројења за пречишћавање воде и ваздуха	Енергетика и процесна техника	3	2	1	1	2	6
74.	ММ3344	Хидроелектране	Енергетика и процесна техника	3	1	1	0	1	3
75.	ММ3345	Термоелектране	Енергетика и процесна техника	3	1	1	0	1	3
76.	ММ3243	Соларна техника	Енергетика и процесна техника	3	2	1	1	2	6
77.	ММ3341	Управљање отпадом	Енергетика и процесна техника	3	2	1	1	2	6
78.	ММ3342	Хидропреносници снаге	Енергетика и процесна техника	3	2	1	1	2	6
79.	ММ3343	Термоенергетски уређаји и постројења	Термодинамика и термотехника	3	2	1	1	2	6
80.	ММ3441	Управљање енерго и еко пројектима	Енергетика и процесна техника	3	2	1	1	2	6
81.	ММ3442	Хидраулични и пнеуматски транспорт	Енергетика и процесна техника	3	2	1	1	2	6
82.	ММ3433	Уређаји и постројења за грејање и климатизацију	Термодинамика и термотехника	3	2	1	1	2	6
83.	ММ3444	Енергетска ефикасност објеката	Термодинамика и термотехника	3	2	1	1	2	6
84.	ММ3445	Соларна енергија	Енергетика и процесна техника	3	1	1	0	1	3
85.	ММ3446	Технологије коришћења биомасе	Енергетика и процесна техника	3	1	1	0	1	3
86.	ММ3447	Геотермална енергија	Енергетика и процесна техника	3	1	1	0	1	3
87.	ММ3448	Енергија малих водотокова	Енергетика и процесна техника	3	1	1	0	1	3
88.	ММ1351	Моделирање динамичких система	Примењена механика	1	2	1	1	2	6
89.	ММ1251	Системи аутоматског управљања	Аутоматика и мехатроника	1	2	1	1	2	6
90.	ММ2451	Механика континуума	Примењена механика	1	2	1	1	2	6
91.	ММ3151	Рачунска динамика флуида	Примењена механика	1	2	1	1	2	6
92.	ММ3351	Пројектовање система аутоматског управљања	Аутоматика и мехатроника	1	2	1	1	2	6
93.	ММ1551	Динамика конструкција	Примењена механика	2	2	1	1	2	6

94.	ММ1451	Дигитално управљање	Аутоматика и мехатроника	2	2	1	1	2	6
95.	ММ2551	Нелинеарна анализа конструкција	Примењена механика	2	2	1	1	2	6
96.	ММ2351	Интелигентно управљање	Аутоматика и мехатроника, Примењена информатика у инжењерству	2	2	1	1	2	6
97.	ММ3463	Прорачунска механика лома и оштећења	Примењена механика, Експериментална механика	2	2	1	1	2	6
98.	ММ3451	Индустријски рачунарски системи	Аутоматика и мехатроника	2	2	1	1	2	6
99.	ММ3154	Конститутивно моделирање инжењерских материјала	Примењена механика	3	2	1	1	2	6
100.	ММ3153	Роботика и мехатроника	Аутоматика и мехатроника.	3	2	1	1	2	6
101.	ММ3462	Прорачунска механика контакта	Примењена механика	3	2	1	1	2	6
102.	ММ3155	Аутоматизација индустријских процеса	Аутоматика и мехатроника	3	2	1	1	2	6
103.	ММ3156	Механика тла	Примењена механика	3	2	1	1	2	6
104.	ММ3251	Компјутерска графика	Софтверско инжењерство, Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
105.	ММ3157	Експериментална механика	Експериментална механика	3	2	1	1	2	6
106.	ММ3352	Механика композитних материјала	Примењена механика	3	2	1	1	2	6
107.	ММ3158	Механика флуида 2	Примењена механика	3	2	1	1	2	6
108.	ММ3159	Структурна анализа бетонских конструкција	Примењена механика	3	2	1	1	2	6
109.	ММ3253	Пројектовање електронских кола	Електротехника и рачунарство	3	2	1	1	2	6
110.	ММ3244	Земљотресно инжењерство	Примењена механика	3	2	1	1	2	6
111.	ММ3252	Брза израда прототипова	Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
112.	ММ1361	Операциона истраживања	Индустријско инжењерство	1	2	1	1	2	6
113.	ММ1461	Пројектовање информационих система и база података	Информациони инжењеринг	1	2	1	1	2	6
114.	ММ1561	Интегрисани системи менаџмента	Индустријско инжењерство	1	2	1	1	2	6
115.	ММ2562	Управљање индустријским процесима	Индустријско инжењерство	2	2	1	1	2	6
116.	ММ2563	Индустријска ергономија и безбедност на раду	Индустријско инжењерство	2	2	1	1	2	6
117.	ММ2564	Перформансе предузећа	Индустријско инжењерство	2	2	1	1	2	6
118.	ММ3161	Инжењерска економија	Инжењерски менаџмент	3	2	1	1	2	6
119.	ММ2461	Управљање ризиком	Инжењерски менаџмент	3	2	1	1	2	6
120.	ММ3113	Пословни информациони системи	Информациони инжењеринг	3	2	1	1	2	6
121.	ММ3361	Методе унапређења квалитета	Индустријско инжењерство	3	2	1	1	2	6
122.	ММ3261	Менаџмент комуникацијама	Инжењерски менаџмент	3	2	1	1	2	6
123.	ММ3461	Менаџмент мрежама снабдевања	Инжењерски менаџмент	3	2	1	1	2	6
124.	ММ3319	Менаџмент пројектима	Инжењерски менаџмент	3	2	1	1	2	6
125.	ММ3320	Монтажни системи	Производно машинство Индустријски инжењеринг	3	2	1	1	2	6
126.	ММ2471	Вештачка интелигенција	Примењена информатика у инжењерству.	1	2	1	1	2	6
127.	ММ2371	Биоинжењеринг и биоинформатика	Биоинжењеринг	2	2	1	1	2	6
128.	ММ2372	Објектно оријентисано програмирање	Примењена информатика у инжењерству	2	2	1	1	2	6
129.	ММ1571	Електронско пословање	Примењена информатика у инжењерству	1	2	1	1	2	6
130.	ММ1572	Софтверски инжењеринг 2	Софтверски инжењеринг, Примењена информатика у инжењерству	1	2	1	1	2	6
131.	ММ3254	Експертски системи	Примењена информатика у инжењерству.	3	2	1	1	2	6
132.	ММ3255	Управљање пројектима	Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
133.	ММ3256	Неуронске мреже	Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
134.	ММ3257	Пословне комуникације	Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
135.	ММ3259	Биолошки инспирисано рачунарство	Биоинжењеринг, Софтверско инжењерство	3	2	1	1	2	6
136.	ММ3453	Системи за подршку одлучивању	Софтверско инжењерство, Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
137.	ММ3454	Географски информациони системи	Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
138.	ММ3455	Системи виртуалне реалности	Софтверско инжењерство, Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
139.	ММ3456	Програмирање мобилних апликација	Примењена информатика у инжењерству	3	2	1	1	2	6
140.	ММ2581	Законска регулатива у друмском саобраћају	Друмски саобраћај	1	2	1	1	2	6

141.	MM2381	Структура и конструкција МВ	Моторна возила и мотори	2	2	1	1	2	6
142.	MM1481	Возила повећане проходности	Моторна возила и мотори	2	2	1	1	2	6
143.	MM2382	Информациони системи у саобраћају	Друмски саобраћај	2	2	1	1	2	6
144.	MM3387	Конструкција аутомобилских мотора	Моторна возила и мотори	3	2	1	1	2	6
145.	MM3383	Механика саобраћајне незгоде	Друмски саобраћај	3	2	1	1	2	6
146.	MM3384	Управљање паркирањем	Друмски саобраћај	3	2	1	1	2	6
147.	MM3386	Регулисање и управљање саобраћајем	Друмски саобраћај	3	2	1	1	2	6

*Уже научне области које су дефинисане Статутом Факултета а које су додељене предметима које је студент од слушао и положио

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ - МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

Прва година								Друга година							
I				II				III				IV			
1. АО **Инжењерски алати 2** 7 ЕСПБ				6. АО **Енглески језик 2** 5 ЕСПБ				11. СА **Предмети модула** Укупно 30 ЕСПБ, 20 часова недељно				12. ТМ **Студијски истраживачки рад на теоријским основама завршног (мастер) рада** 10 ЕСПБ			
2	1	1	0	2	2	0	0								
2. ТМ **Истраживачки рад у инжењерству** 5 ЕСПБ				7. ТМ **Експеримент у машинству** 7 ЕСПБ											
2	2	0	0	2	1	1	0					0	0	0	20
3. **Предмет модула 1** 6 ЕСПБ				8. **Предмет модула 4** 6 ЕСПБ								13. СА **Стручна пракса** 5 ЕСПБ			
2	1	1	0	2	1	1	0								
4. **Предмет модула 2** 6 ЕСПБ				9. **Предмет модула 5** 6 ЕСПБ											
2	1	1	0	2	1	1	0					14. СА **Завршни (мастер) рад** 15 ЕСПБ			
5. **Предмет модула 3** 6 ЕСПБ				10. **Предмет модула 6** 6 ЕСПБ											
2	1	1	0	2	1	1	0								
П	АВ	ЛВ	СИР	П	АВ	ЛВ	СИР	П	АВ	ЛВ	СИР	П	АВ	ЛВ	СИР
Укупно (час/нед.)															
10	6	4	0	10	6	4	0				0	0	0	0	20
10	10			10	10							0	20		
20				20				20				20			
Укупно ЕСПБ															
30				30				30				30			

Легенда: П – предавања, АВ – аудиторне вежбе, ЛВ – лабораторијске вежбе, СИР - студ. истр. рад

Обавезни заједнички предмети свих модула

Напомена: Бројеви часова по предмету су у формату П+АВ+ЛВ+(СИР+О)

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година	
				I	II
1.	ММ1100	Инжењерски алати 2	7	2+1+1	
2.	ММ2100	Истраживачки рад у инжењерству	5	2+2+0	
6.	ММ1200	Енглески језик 2	5		2+2+0
7.	ММ2200	Експеримент у машинству	7		2+1+1
8.	ММ4000	Студијски истраживачки рад на теоријским основама завршног (мастер) рада	10		0+0+0+20+0
9.	ММ3500	Стручна пракса 2	5		0+0+0+0+6
10.	ММ4100	Завршни (мастер) рад	15		0+0+0+0+4

Предмети модула MM_1: Производно машинство

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Обавезни предмети модула MM_1							
3.	MM1311	Трибомеханички системи	6	2+1+1			
4.	MM1411	Одржавање техничких система	6	2+1+1			
5.	MM1511	Савремени поступци пластичног обликовања	6	2+1+1			
8.	MM3211	Савремени обрадни системи	6		2+1+1		
9.	MM2411	Наука о заваривању	6		2+1+1		
10.	MM2511	CAD/CAM/CAE 2	6		2+1+1		
Изборни предмети модула MM_1 (бира се 30 ЕСПБ)							
11. (5/13)	MM3314	Индустријска аутоматизација	6			2+1+1	
	MM3112	Пројектовање технолошких процеса	6			2+1+1	
	MM3315	Адитивна производња	6			2+1+1	
	MM2312	Управљање квалитетом	6			2+1+1	
	MM3316	Технологије модификације површина	6			2+1+1	
	MM3317	Регенерација површина	6			2+1+1	
	MM3311	Компјутером интегрисано пословање CIM_системи	6			2+1+1	
	MM3312	Обрадивост у процесима пластичног обликовања	6			2+1+1	
	MM3313	Технологија прераде пластичних маса	6			2+1+1	
	MM3411	Неконвенционални поступци обраде	6			2+1+1	
	MM3412	Термичка обрада метала	6			2+1+1	
	MM3318	3д моделирање виртуелних прототипова	6			2+1+1	
	MM3262	Савремени материјали	6			2+1+1	

Предмети модула ММ$_2$: Машинске конструкције и механизација

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Обавезни предмети модула ММ$_2$							
3.	ММ1321	Механички преносници 2	6	2+1+1			
4.	ММ1422	Поузданост у развоју машинских система	6	2+1+1			
5.	ММ1521	Индустријски дизајн	6	2+1+1			
8.	ММ2321	Испитивање машинских конструкција	6		2+1+1		
9.	ММ2421	Трибологија машинских система	6		2+1+1		
10.	ММ2521	Транспортни уређаји и машине	6		2+1+1		
Изборни предмети модула ММ$_2$ (бира се 30 ЕСПБ , по један предмет из сваке изборне групе од I до V)							
11.Iа	ММ3121	Теорија еластичности	6			2+1+1	
11.Iб	ММ3125	Теорија конструкција					
11.Iв	ММ3126	Ергономија и екологија у инжењерству					
11.IIа	ММ3223	Методе развоја производа	6			2+1+1	
11.IIб	ММ3224	Примена рачунара у развоју производа					
11.IIв	ММ3225	Складишна техника					
11.IIIа	ММ3321	Лаке конструкције	6			2+1+1	
11.IIIб	ММ3123	Увод у механику лома					
11.IIIв	ММ3124	Системи унутрашњег транспорта					
11.IVа	ММ3423	Методе прорачуна у развоју производа	6			2+1+1	
11.IVб	ММ3422	Компјутерска анализа конструкција					
11.IVв	ММ3424	Композитне_конструкције					
11.Vа	ММ3521	Технички прописи и стандарди у конструисању	6			2+1+1	
11.Vб	ММ3522	Структурна оптимизација					
11.Vв	ММ3523	Техничка документација					

Предмети модула ММ3: Моторна возила и мотори

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Обавезни предмети модула ММ3							
3.	ММ1331	Динамика возила	6	2+1+1			
4.	ММ2331	Погонски материјали МВМ	6	2+1+1			
5.	ММ1531	Ергономија моторних возила	6	2+1+1			
8.	ММ1431	Моделирање процеса у мотору СУС	6		2+1+1		
9.	ММ2431	Експлоатација МВМ 2	6		2+1+1		
10.	ММ2432	Електрични и електронски системи на МВ	6		2+1+1		
Изборни предмети модула ММ3 (бира се 30 ЕСПБ)							
11. (5/11)	ММ3131	Пројектовање моторних возила	6			2+1+1	
	ММ3182	Одржавање МВМ	6			2+1+1	
	ММ2531	Виртуелно конструисање возила	6			2+1+1	
	ММ3431	Конструкција и прорачун мотора СУС	6			2+1+1	
	ММ3331	Испитивање МВМ 2	6			2+1+1	
	ММ3381	Алтернативни погонски системи	6			2+1+1	
	ММ3382	Опрема МВМ	6			2+1+1	
	ММ3452	Теорија и техника мерења	6			2+1+1	
	ММ3385	Транспорт опасних материја	6			2+1+1	
	ММ3388	Моделирање и симулација динамике возила	6			2+1+1	
	ММ3222	Конструисање помоћу рачунара	6			2+1+1	

Напомена: У трећем семестру, студент бира предмете са понуђене листе изборних предмета модула тако да је укупан број ЕСПБ 30

Предмети модула M_4: Енергетика и процесна техника

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Обавезни предмети модула MM_4							
3.	MM1341	Транспорт флуида	6	2+1+1			
4.	MM1441	Компјутерске симулације и оптимизација процеса	6	2+1+1			
5.	MM1541	Пројектовање ХИП машина	6	2+1+1			
8.	MM2342	Одрживи развој и циркуларна економија	6		2+1+1		
9.	MM2441	Процесни апарати и постројења	6		2+1+1		
10.	MM2541	Енерго-еколошки менаџмент	6		2+1+1		
Изборни предмети модула MM_4 (бира се 30 ЕСПБ)							
11.	MM3144	ХИП компоненте и системи	6			2+1+1	
	MM3143	Механичке операције	6			2+1+1	
	MM3241	Технологије и постројења за пречишћавање воде и ваздуха	6			2+1+1	
	MM3344	Хидроелектране	3			1+1+0	
	MM3345	Термоелектране	3			1+1+0	
	MM3243	Соларна техника	6			2+1+1	
	MM3341	Управљање отпадом	6			2+1+1	
	MM3342	Хидропреносници снаге	6			2+1+1	
	MM3343	Термоенергетски уређаји и постројења	6			2+1+1	
	MM3441	Управљање енерго и еко пројектима	6			2+1+1	
	MM3442	Хидраулични и пнеуматски транспорт	6			2+1+1	
	MM3433	Уређаји и постројења за грејање и климатизацију	6			2+1+1	
	MM3444	Енергетска ефикасност објеката	6			2+1+1	
	MM3445	Соларна енергија	3			1+1+0	
	MM3446	Технологије коришћења биомасе	3			1+1+0	
	MM3447	Геотермална енергија	3			1+1+0	
	MM3448	Енергија малих водотокова	3			1+1+0	

Напомена: У трећем семестру, студент бира предмете са понуђене листе изборних предмета модула тако да је укупан број ЕСПБ 30

Предмети модула MM_5: Примењена механика и аутоматско управљање

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Предмети модула MM_5							
3. 4. 5. (3/6)	MM1351	Моделирање динамичких система	6	2+1+1			
	MM1251	Системи аутоматског управљања		2+1+1			
	MM2451	Механика континуума		2+1+1			
	MM3452	Теорија и техника мерења		2+1+1			
	MM3151	Рачунска динамика флуида		2+1+1			
	MM3351	Пројектовање система аутоматског управљања		2+1+1			
8. 9. 10. (3/6)	MM1551	Динамика конструкција	6		2+1+1		
	MM1451	Дигитално управљање			2+1+1		
	MM2551	Нелинеарна анализа конструкција			2+1+1		
	MM2351	Интелигентно управљање			2+1+1		
	MM3463	Прорачунска механика лома и оштећења			2+1+1		
	MM3451	Индустријски рачунарски системи			2+1+1		
11. (5/16)	MM3154	Конститутивно моделирање инжењерских материјала	6			2+1+1	
	MM3153	Роботика и мехатроника					
	MM3462	Прорачунска механика контакта					
	MM3155	Аутоматизација индустријских процеса					
	MM3156	Механика тла					
	MM3251	Компјутерска графика					
	MM3157	Експериментална механика					
	MM3144	ХИП компоненте и системи					
	MM3352	Механика композитних материјала					
	MM3311	Компјутером интегрисано пословање					
	MM3158	Механика флуида 2					
	MM2432	Електрични и електронски системи на МВ					
	MM3159	Структурна анализа бетонских					

		конструкција					
	ММ3253	Пројектовање електронских кола					
	ММ3244	Земљотресно инжењерство					
	ММ3252	Брза израда прототипова					

Предмети модула ММ$_6$: Индустријски инжењеринг

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Обавезни предмети модула ММ$_6$							
3.	ММ1361	Операциона истраживања	6	2+1+1			
4.	ММ1461	Пројектовање информационих система и база података	6	2+1+1			
5.	ММ1561	Интегрисани системи менаџмента	6	2+1+1			
8.	ММ2562	Управљање индустријским процесима	6		2+1+1		
9.	ММ2563	Индустријска ергономија и безбедност на раду	6		2+1+1		
10.	ММ2564	Перформансе предузећа	6		2+1+1		
Изборни предмети модула ММ$_6$ (бира се 30 ЕСПБ)							
11.	ММ3161	Инжењерска економија	6			2+1+1	
	ММ3112	Пројектовање технолошких процеса	6			2+1+1	
	ММ2461	Управљање ризиком	6			2+1+1	
	ММ3113	Пословни информациони системи	6			2+1+1	
	ММ3361	Методе унапређења квалитета	6			2+1+1	
	ММ3311	Компјутером интегрисано пословање	6			2+1+1	
	ММ3261	Менаџмент комуникацијама	6			2+1+1	
	ММ3461	Менаџмент мрежама снабдевања	6			2+1+1	
	ММ3314	Индустријска аутоматизација	6			2+1+1	
	ММ3319	Менаџмент пројектима	6			2+1+1	
	ММ3320	Монтажни системи	6			2+1+1	

Предмети модула MM_7: Информатика у инжењерству

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Обавезни предмети модула MM_7							
3.	MM2471	Вештачка интелигенција	6	2+1+1			
8.	MM2371	Биоинжењеринг и биоинформатика	6		2+1+1		
9.	MM2372	Објектно оријентисано програмирање	6		2+1+1		
10.	MM2551	Нелинеарна анализа конструкција	6		2+1+1		
Изборни предмети модула MM_7							
4. 5. (2/4)	MM1571	Електронско пословање	6	2+1+1			
	MM1572	Софтверски инжењеринг 2					
	MM1461	Пројектовање информационих система и база података					
	MM3151	Рачунска динамика флуида					
11. (5/23)	MM3262	Савремени материјали	6			2+1+1	
	MM3254	Експертски системи	6			2+1+1	
	MM3461	Менаџмент мрежама снабдевања	6			2+1+1	
	MM3252	Брза израда прототипова	6			2+1+1	
	MM3251	Компјутерска графика	6			2+1+1	
	MM3153	Роботика и мехатроника	6			2+1+1	
	MM3255	Управљање пројектима	6			2+1+1	
	MM3352	Механика композитних материјала	6			2+1+1	
	MM3256	Неуронске мреже	6			2+1+1	
	MM3351	Пројектовање система аутоматског управљања	6			2+1+1	
	MM3257	Пословне комуникације	6			2+1+1	
	MM3155	Аутоматизација индустријских процеса	6			2+1+1	
	MM3259	Биолошки инспирисано рачунарство	6			2+1+1	
	MM1361	Операциона истраживања	6			2+1+1	
	MM3451	Индустријски рачунарски системи	6			2+1+1	
	MM3453	Системи за подршку одлучивању	6			2+1+1	

	MM3452	Теорија и техника мерења	6			2+1+1	
	MM3157	Експериментална механика	6			2+1+1	
	MM3454	Географски информациони системи	6			2+1+1	
	MM3253	Пројектовање електронских кола	6			2+1+1	
	MM3455	Системи виртуалне реалности	6			2+1+1	
	MM3456	Програмирање мобилних апликација	6			2+1+1	
	MM3154	Конститутивно моделирање инжењерских материјала	6			2+1+1	

Предмети модула ММ$_8$: Друмски саобраћај

Ред. бр.`	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година	
				I	II	III	IV
Обавезни предмети модула М$_8$							
3.	ММ1331	Динамика возила	6	2+1+1			
4.	ММ2581	Законска регулатива у друмском саобраћају	6	2+1+1			
5.	ММ1531	Ергономија моторних возила	6	2+1+1			
8.	ММ2381	Структура и конструкција МВ	6		2+1+1		
9.	ММ1481	Возила повећане проходности	6		2+1+1		
10.	ММ2382	Информациони системи у саобраћају	6		2+1+1		
Изборни предмети модула М$_8$ (бира се 30 ЕСПБ)							
11. (5/12)	ММ3131	Пројектовање моторних возила	6			2+1+1	
	ММ3182	Одржавање МВМ	6			2+1+1	
	ММ2432	Електрични и електронски системи на МВ	6			2+1+1	
	ММ2331	Погонски материјали МВМ	6			2+1+1	
	ММ3331	Испитивање МВМ 2	6			2+1+1	
	ММ3381	Алтернативни погонски системи	6			2+1+1	
	ММ3387	Конструкција аутомобилских мотора	6			2+1+1	
	ММ3382	Опрема МВМ	6			2+1+1	
	ММ3383	Механика саобраћајне незгоде	6			2+1+1	
	ММ3384	Управљање паркирањем	6			2+1+1	
	ММ3385	Транспорт опасних материја	6			2+1+1	
	ММ3386	Регулисање и управљање саобраћајем	6			2+1+1	

Напомена: У трећем семестру, студент бира предмете са понуђене листе изборних предмета модула тако да је укупан број ЕСПБ 30

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИНЖЕЊЕРСКИ АЛАТИ 2

Наставник: Јовичић Гордана, Јасна Глишовић, Марјановић Ненад, Петровић Савић Р. Сузана

Статус предмета: Обавезан заједнички више студијских програма/модула

Број ЕСПБ: 7

Услов: -

Циљ предмета

Циљ предмета је стицање вештина за самостално спровођење компјутерских симулација и типичних анализа у инжењерској пракси, коришћењем специјализованог софтвера CATIA и напредних модула: DMU Kinematics, Generative Part Structural Analysis, Generative Assembly Structural Analysis, Knowledgeware.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да 1) схвати значај и могућности примене компјутерских симулација инжењерству, 2) самостално спроведе инжењерске компјутерске симулације коришћењем специјализованог софтвера, 3) презентира резултате компјутерских симулација уз помоћ савремених мултимедијалних алата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Технологије савременог инжењерства. CAD/CAM/CAE. Преглед типичних нумеричких метода у области компјутерски подржаног инжењерства. Алати за симулацију кретања механизама. Преглед расположивих кинематских парова. Основе методе коначних елемената. Врсте инжењерских проблема који се могу решавати коришћењем МКЕ у оквиру софтвера CATIA GPS Analysis. Опис радног окружења специјализованог модула за структурну анализу применом CATIA софтвера. Кораци у структурној анализи: Пред-процесор, Процесор, Пост-процесор. CATIA GPS модалитети структурне анализе: а) Статичка анализа делова, б) Фреквентна анализа делова, ц) Структурна анализа склопа, д) Фреквентна анализа склопа. Дефинисање параметара и својстава мрежа; Дефинисање ограничења и оптерећења; Прорачун и визуелизација резултата; Утврђивање општег нивоа инжењерски прихватљиве апроксимације. Приказ методологије при процени тачности добијених нумеричких резултата. Теоријске основе динамичке анализе; Структурна анализа склопа. Дефинисање повезаности између делова склопа у оквиру структурне анализе. Дефинисање реакције између делова склопа.

Практична настава

Кинематска анализа – софтвер CATIA DMU Kinematics -Симулација кретања механизма које врши: транслаторно кретање, коленастог вратила, планетарног механизма. Структурна анализа делова – софтвер CATIA Generative Part Structural Analysis Дефинисање параметара мреже и својстава. Дефинисање ограничења и оптерећења. Прорачун и визуелизација резултата. Тумачење резултата добијених компјутерском симулацијом (поље напона, поље померања, деформације). Формирање завршног извештаја; Утицај избора нивоа дискретизације геометријског модела (густина мреже коначних елемената) на остварене нумеричке резултате. Фреквентна анализа дела.; Статичка и фреквентна анализа склопа.

Литература

1. Девеџић Г. и сар. 3Д моделирање производа – Методичка збирка задатака, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2016.
2. Јовичић Н., Пројектовање рачунаром – CATIA`, материјал у електронској форми, Машински факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2006
3. Јовичић Г., Јовичић Н., Основе компјутерских симулација, материјал у електронској форми, Машински факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2007
4. Zamani N., Weave J., CATIA V5 - Дизајн механизама и њихова анимација, КБ, Чачак, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Вежбе се изводе у рачунарској учионици.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**15**
колоквијум-и	**3x20=60**	усмени испит	**15**

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИСТРАЖИВАЧКИ РАД У ИНЖЕЊЕРСТВУ

Наставник: Божидар В. Крстић, Миладин Ж. Стефановић, Блажа Ж. Стојановић

Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма

Број ЕСПБ: 5

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Упућивање студената у стручни и научно-истраживачки приступ главним истраживачким и радним задацима са којима ће се генерација интелектуалаца којој они припадају, суочавати у току свог радног века. Правилним усмеравањем инжењера према будућности и очекивањима светске заједнице од њих, треба да им помогне да избегну дезоријентацију и да им скрене на могуће полигоне стручног дејства. Методе истраживања – аналитичких и експерименталних. Упознавање стандардних метода комуникације у домаћој и међународној научној јавности. Начини писања научних извештаја и радова. Начини презентације постигнутих резултата.

Исход предмета

Након завршеног курса студенти ће бити способни да се тимски и самостално укључе у решавање проблема који се односе на научно-истраживачке и стручне задатке са којима ће се сусретати току своје стручне мисије. Способни за примену и коришћење савремених средстава за прикупљање и анализу информација (литература, патенти, уредбе, прописи, стандарди, проучавање рада конкурентних произвођача, проучавање тржишта). За критички приступ методама истраживања. Знање стандардних метода комуникације у домаћој и међународној научној јавности и успостављање међународне размене информација. Знање начина писања научних извештаја и радова и примена. Знање начина презентације постигнутих резултата.

Садржај предмета

Теоријска настава:

Увод: Структура научног знања - чињенице, закони и теорије. **Наука:** Статичко стање науке. Динамичко стање науке. Наука и пракса. **Стручно и научно истраживање:** Проблем истраживања. Уочавање проблема, повод истраживања, идеја. Студија информација (литература, патенти, уредбе, прописи, стандарди, проучавање рада конкурентних произвођача, проучавање тржишта). Коришћење информационих технологија. Претраживање база података. Критичка процена и коришћење информација. Постављање хипотеза. Грешке. Људски фактор у истраживању. Писање, објављивање, излагање и вредновање научног рада. **Истраживање и технички развој:** Главне фазе техничког развоја. Проблеми техничког развоја. Истраживачки тим. Веза квалитета живота, интензитета раста животног стандарда друштвених заједница и степена њиховог укључења у главне развојне токове и реализацију тзв. глобалних истраживачких изазова. Стандардни методи комуникације у међународној научној јавности. Прикази резултата, табеле, дијаграми... Начин писања научних извештаја и радова – организација, садржај, језик, закључци. Начин презентације постигнутих резултата – пратећа опрема и програми, начин припреме слајдова, орална комуникација.

Практична настава

Обука за примену метода за решавање проблема који се односе на научно-истраживачке и стручне задатке, приказивање и форматирање резултата самосталног научно-истраживачког рада, орална комуникација.

Литература

1. Симић Д.: Методологија науке и технички развој, ДСП, Крагујевац, 2002.
2. Đuro Šušnjić: METODOLOGIJA - Kritika nauke, Čigoja štampa, 2007..
3. Robert Goldbort, WRITING FOR SCIENCE, Yale University Press, New Haven & London, 2006

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Интерактивни на часовима предавања и вежби, израда два тзв. уводна семинарска рада и једног завршног.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	усмени испит (презентација и одбрана завршног семинарског рада)	**40**
практична настава	**15**		
семинар-и	**40 (10+10+20)**		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: Енглески језик 2			
Наставник: Сандра Д. Стефановић, Видановић Милетић Неда			
Статус предмета: Обавезни заједнички за више студијских програма			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Усвајање стручног вокабулара, овладавање граматичким јединицама, самостално писмено и усмено изражавање.			
Исход предмета Омогућавање студентима да активно користе страну литературу (на енглеском језику) да презентују резултате рада и истраживања на енглеском језику и у усменом и у писаном облику. Оспособљавање студената за конверзацију и коресподенцију.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Обрада одређеног броја текстова везаних за струку. Упознавање студената са специфичним структурама техничког језика. Проширивање вокабулара техничким терминима. Коришћење стручне литературе и речника. Систематизација граматичке грађе. *Практична настава* Усмена и писмена примена вештина којима су студенти овладали на настави.			
Литература 1. Georgeta Rata, Sandra Stefanovic, (2010). *English for Mechanical Engineers*, издавач Машински факултет у Крагујевцу, (ISBN 978-86-86663-55-9) / Изабрана поглавља 2. Енглеско – српско-хрватски технички речник, Привредни преглед Београд 1973, 3. Граматика енглеског језика			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз семинарске радове.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**60**
семинар-и	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ЕКСПЕРИМЕНТ У МАШИНСТВУ

Наставник: Тадић У. Бранко, Милорадовић М. Данијела, Кочовић Владимир

Статус предмета: обавезни

Број ЕСПБ: 7

Услов: /

Циљ предмета

Упознавање студената са основним принципима извођења експеримента и применом савремене мерне и опитне инструментације.

Исход предмета

Овладавање теоријом и техником експеримента у машинству. Самостално извођење експеримента.

Садржај предмета

Теоријска настава

Теорија и планирање инжењерског експеримента. Структуре и врсте експерименталних система. Моделска испитивања и теорија сличности. Улога експеримента у науци и улога експеримента у развоју производа, дизајну и редизајну производа. Мерни инструменти и системи мерних ланаца – карактеристике, калибрација и критеријуми избора. Грешке планирања експеримента, систематске грешке, случајне грешке и процена поузданости. Статистичка обрада резултата мерења и презентација резултата мерења. Анализа успешности реализације циљева експеримента. Анализа примера реализованих научних експеримената. Анализа примера експеримената реализованих у циљу развоја производа, редизајна и дизајна производа.

Практична настава

Примери планирања експеримента. Примери структура и врста експерименталних система. Примери испитивања модела. Примери прорачуна и анализе грешака насталих током извођења експеримента и процена поузданости. Примери статистичке обраде резултата мерења изведених научних експеримената. Примери статистичке обраде резултата мерења експеримената изведених у циљу развија производа, дизајна и редизајна производа. Примери анализе статистички обрађених резултата реално реализованих експеримената.

Литература

1. Б. Тадић, Д. Милорадовић: Скрипта у штампаној и електронској форми на Moodle порталу предмета, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2014.
2. Грујовић, А.: Техничка мерења I - Основи теорије мерења, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 1999.
3. Јосифовић Д.: Испитивање машинских конструкција I, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2000.
4. Holman J. P.: Experimental methods for engineers, McGraw-Hill, New York, 1989.
5. Morris A.: Measurement and instrumentation principles, Ed. B./H., Oxford, 2001.
6. Osita N., Yildrim H.: The mechanical systems design handbook, (Modeling, measurement and control), Ed. CRC PRESS, London, 2002.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи уз примену аудио-визуелних метода кроз предавања и аудиторне вежбе и кроз практичан рад у оквиру лабораторијских вежби.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Усмени испит	**30**
Колоквијуми	**40**		
Задаци за самостални рад	**10**		
Извештаји са лаб. вежби	**10**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: Студијски истраживачки рад на теоријским основама завршног (мастер) рада

Наставник: Ментор мастер рада

Статус предмета: Обавезан заједнички предмет за више студијских програма

Број ЕСПБ: 10

Услов: Студент треба да обави упис у 3. семестар дипломских студија

Циљ предмета

Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. У оквиру овог дела дипломског - мастер рада студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за решавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси.

Исход предмета

Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавању различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.

Садржај предмета

Теоријска настава

Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретног мастер рада, његовом сложеношћу и структуром. Студент проучава стручну литературу, дипломске и мастер радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком мастер рада. Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања из теме рада, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, писање и/или саопштавање рада на конференцији из уже научно наставне области којој припада тема мастер рада.

Практична настава

Вежбе у рачунарској учионици

Литература

часописи, мастер радови, публикације из дате области

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: /**	**Практична настава:** 20

Методе извођења наставе

Ментор дипломског – мастер рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком дипломског -мастер рада, користећи литературу предложену од ментора. Током израде дипломског – мастер рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетног дипломског - мастер рада. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком дипломског-мастер рада

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
		Усмени испит	**100**

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: **Стручна пракса 2**

Наставник:

Статус предмета: Обавезан заједнички предмет за више студијских програма

Број ЕСПБ: 5

Услов: Студент треба да обави упис у 3. семестар дипломских студија

Циљ предмета

- Стицање практичних искустава током боравка студента у предузећима или другим радним амбијентима у којем студент очекује реализовати своју професионалне каријере.
- Препознавање основних функција пословног, производног и технолошког система у домену пројектовања, развоја, производње и испитивања, као и улоге и задатака дипломираног машинског инжењера у таквом пословном систему

Исход предмета

- Стицање практичних искустава о начину организовања и функционисања средина у којима студент очекује примену стечених знања у својој будућој професионалној каријери.
- Овладавање начинима комуникације са колегама и упознавање са токовима пословних информација.
- Препознавање основних процеса у развоју и пројектовању производа и технологија, производњи, испитивању и одржавању у складу са очекивањима потреба будућих професионалних компетенција.
- Успостављање личних контаката и познанстава која ће моћи да се користе током школовања, као и при заснивања будућег радног односа.

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет се реализује кроз практични, самостални рад студента

Практична настава

Практичан рад подразумева боравак и рад у предузећима, установама и организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Избор тематске целине и привредног предузећа или друге организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Студент може обављати праксу у: производним предузећима, пројектним и консултантским организацијама, истраживачким организацијама, организацијама које се баве дијагностиком и одржавањем возила или машинске опреме, организацијама које се баве процесном техником, организацијама које се баве испитивањима возила или 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 студенти праве извештај у форми семинарског рада са задатом темом који бране пред предметним професором.

Литература

- У договору са предметним професором

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**

Методе извођења наставе

предавања - класично и путем презентације, вежбе - показно и самостални рад

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**70**	одбрана семинарског рада	**30**

Студијски програм: Машинско инжењерство
Назив предмета: Завршни рад
Наставник: Ментор завршног рада
Статус предмета: Изборни предмет модула
Број ЕСПБ: 15
Услов: Одбрана рада не може да се обави док се не положе сви остали испити.
Садржај предмета Имајући у виду да се Завршни рад узима из предмета модула, које је студент током мастер академских студија положио, као и да то мора бити предмет из области машинског инжењерства јасно је како се одређује и садржај овог предмета. Тему рада утврђује Наставник у договору са студентом. Уопштено, мастер рад мора да садржи бар две од следећих области: материјал о проученој и обрађеној теми, сопствени нумерички прорачун, сопствени експериментални рад и/или сопствено пројектовање, а искључиво засновано на самосталном студијском истраживачком раду студента, под директним менторством предметног Наставника.
Методе извођења наставе Завршни рад представља самосталан рад студента израђен у писаној форми, уз упутства и консултације са ментором. Најмање три укоричена примерка завршеног рада студент доставља предметном Наставнику, а један примерак у електронској форми доставља и Библиотеци факултета. Комисију за одбрану рада формира предметни Наставник код којег је студент радио Завршни рад. Датум и време јавне одбране рада објављују се на огласној табли Факултета најмање два радна дана пре заказаног термина одбране, а оцена о успеху кандидата на овом испиту саопштава се кандидату одмах по завршеној одбрани, уз одговарајуће образложење
Оцена знања (максимални број поена 100)

Студијски програм: Машинско инжењерство/ Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Трибомеханички системи

Наставник: Митровић Р. Слободан, Џунић С. Драган

Статус предмета: Обавезан предмет модула МИ, Изборни предмет студијског програма БВИ

Број ЕСПБ: 6

Услов: Основи трибологије

Циљ предмета

Предмет је конципиран са основним циљем да обезбеди образовање студената у области системског приступа трибологији, који резултира концептом трибомеханичког система са карактеристичном структуром, улазним и излазним параметрима и триболошким губицима.

Исход предмета

- Знање и разумевање: Трибомеханичких система, типова трибомеханичких система, технолошког аспекта трибологије, триболошких карактеристика најважнијих трибомеханичких система, могућности унапређења трибомеханичких система, триболошког аспекта одржавања.
- Унапређење перосоналних вештина и особина: Системски приступ, способност анализе комплексних техничких система са аспекта критичних трибомеханичких система, капацитета за самостално учење и истраживање, капацитет за примену триболошких знања у пракси.
- Стицање свести: О значају трибологије са аспекта енергетске ефикасности техничких система и могућности штедње енергије и материјала кроз трибологију на глобалном нивоу.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи системског приступа трибологији. Дефинисање и моделирање трибомеханичких система. Структура трибомеханичких система (елементи, карактеристике и триболошке интеракције). Улазни параметри система. Излазни параметри система. Типови трибомеханичких система. Специфичности триболошких процеса у најважнијим трибомеханичким системима за пренос кретања, пренос снаге, пренос информација и обрадним трибомеханичким системима. Савремени трибоматеријали и третмани контактних површина. Савремена мазива. Могућност штедње енергије и дефицитарних материјала кроз трибологију.

Практична настава

Практична настава се изводи кроз лабораторијске вежбе које су посвећене идентификацији основних трибомеханичких систем и утицају структурних карактеристика трибомеханичких система на развој триболошких процеса. Ефекти унапређења елемената трибомеханичких система. У оквиру студијскиг истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Митровић С., Трибомеханички системи, Скрипта, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2014.
2. Митровић С., Бабић М., Џунић Д., Триболошка карактеризација нанокомпозита са металном основом, Моноргафија, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2016
3. Бабић М. Митровић Б., Триболошке карактеристике композита на бази ZnAl легура, монографија, Машински факултет у Крагујевцу, 2007
4. Бабић М., Мониторинг уља за подмазивање, Машински факултет у Крагујевцу, 2004
5. Bhushan B., Introduction to Tribology, Wiley, New York, 2013
6. Ивковић Б., Трибологија, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 1995

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и лабораторијских вежби. Предавања се изводе уз примену савремених мултимедијалних алата и активно учешће студената у анализи студија случајева карактеристичних трибомеханичких система. Вежбања се изводе аудиторно (припрема за извођење лабораторијских вежби и обрада резултата мерења) и лабораторијски уз непосредан рад на одговарајућој трибометријској опреми подржаној рачунарима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	усмени испт	**30**
практична настава	**15**		
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ОДРЖАВАЊЕ ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА

Наставник: Тодоровић, М. Петар; Мачужић Д. Иван; Ђапан Ј. Марко

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Предмет је конципиран тако да студената упозна са основама проблематике одржавања техничких система, улогом и значајем функције одржавања у савременој индустријској пракси. Ово се пре свега односи на: место значај и организацију система одржавања у зависности од врсте послова и величине предузећа, основне методе у одржавању, одржавање различитих врста структурних компонената техничких система. Студент се упознаје и са тренутно актуелним савременим методама одржавања техничких система (проактивно, TPM, RCM, WCM).

Исход предмета

Разумевање функције одржавања техничких система, основних принципа и терминологије као и познавање основних метода које се користе у области одржавања. Способност за самосталан, креативан рад у оквиру функције одржавања у различитим областима привреде.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи проблематике одржавања техничких система; Карактеристике и стање техничких система; Поузданост техничких система; Одржавање и ефективност техничких система; Основне методе одржавања: Непланирано (корективно), Планирано (превентивно-планско и превентивно према стању); Проактивно одржавање; Техничка дијагностика; Алати за идентификацију узрочника отказа; Трошкови одржавања; Напредне методе одржавања техничких система (TPM, RCM и WCM).

Практична настава

Рад са савременом опремом за технички дијагностику: вибродијагностика, термовизија, анализа продуката хабања, методе испитивања без разарања.

Литература

1. Тодоровић П., *Основи одржавања*, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2016.
2. Тодоровић П., Јеремић Б., Мачужић И., *Техничка дијагностика*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет у Крагујевцу, 2009.
3. Бранислав Ј., *Теротехнологија: технологија одржавања техничких система*, Ескод, 1992.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, аудиоторне и лабораторијске вежбе. За извођење наставе користе се савремена наставна средства – видео презентације. Уз сваку наставну област се кроз студију случајева обрађују примери из великог броја различитих грана индустрије и разматрају могућа стања техничких система. За извођење вежби користи се савремена мерна опрема за обуку из вибродијагностике, термовизија као и друга мерна опрема и софтвери.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	Завршни испит	*поена*
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испт	**30**
колоквијум-и	**35**		
семинар-и	**15**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: САВРЕМЕНИ ПОСТУПЦИ ПЛАСТИЧНОГ ОБЛИКОВАЊА

Наставник: Александровић М. Србислав, Мандић М. Весна

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положен испит из предмета Производне технологије

Циљ предмета

Стицање знања из области нових, напредних технологија пластичног обликовања метала као што су: супер пластично обликовање, високо брзинско обликовање, *thixo-forming*, обликовање нових материјала, TWB лимови, обликовање цеви, *net-shape* обликовање, прецизно ковање, хидродеформисање, истискивање профила, ваљање, као и упознавање студената са принципима конкурентног инжењеринга у развоју производа и припадајућих процеса применом савремених ИТ алата итд.

Исход предмета

После савладавања предвиђеног фонда наставе и положеног испита студент се оспособљава да:

- детаљно познаје и примењује изучаване савремене технолошке поступке пластичног обликовања метала и одговарајућу опрему,
- познаје понашање савремених материјала у тим процесима,
- дефинише потребне параметре процеса и пројектује одговарајуће алате и приборе,
- прописује технологију обликовања у оквиру нових поступака пластичног обликовања метала,
- објасни принципе конкурентног инжењеринга и примени савремене ИТ технологије у провери пројектованих технолошких решења и конструкције алата итд.

Садржај предмета

Теоријска настава

Класификација поступака. Деформационо ојачање. Криве ојачања (поступци Растегајева и Шофмана). Хомогеност деформисања. Формирање дијаграма граничне деформабилности. Закони трења при пластичном обликовању. Суперпластичност. Високобрзинска обрада. Обликовање експлозијом. Електро магнетно и електрохидраулично обликовање лима. Ласерска обрада лима. Обликовање нових материјала (лимови повишене чврстоће, TWB лимови, ламинатни лимови, лимови од алуминијумских легура итд.). Фино просецање. Hydroforming. Хидростатичко обликовање. Хидромеханичко обликовање. Thixo forming. Орбитално ковање. Микро обликовање. Ваљање. Површинско обликовање ваљањем. Ваљање навоја. Ротационо извлачење без промене дебљине зида. Ротационо извлачење са променом дебљине зида комада.

Процеси истискивања. Принципи ојачања матрица у поступцима хладног истискивања. Истискивање Ал профила применом коморне матрице. Прецизно ковање. *Net shape* обликовање. Процеси утискивања. Савремени поступци хладног запреминског обликовања на једнопозиционим и вишепозиционим аутоматима. Примена принципа конкурентног инжењеринга и напредних ИТ техника виртуелне и брзе производње у развоју производа и припадајућих технологија обраде деформисањем.

Практична настава

У оквиру лабораторијских вежби студенти се оспособљавају за стицање практичних знања из одабраних области савремених технологија пластичног обликовања.

Литература

1. Александровић С., *Савремени поступци пластичног обликовања*, одабрана поглавља, скрипта, Moodle портал, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2018.
2. Александровић С., Стефановић М., *Технологија пластичног обликовања метала*, Машински факултет, Крагујевац, 2010.
3. Планчак М., Вилотић Д., *Технологија пластичног деформисања*, Факултет техничких наука Нови Сад, 2003.
4. Kalpakjian S., Schmid S., *Manufacturing Processes for Engineering Materials*, Pearson Education 2003.
5. Wagoner R.H., Chenot J.L., *Metal Forming Analysis*, Cambridge University Press, 2001.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања - класично и путем презентације, вежбе – лабораторијске; показно и самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**70** поена	**Завршни испит**	**30** поена
активност у току предавања	**5**		
практична настава	**20**	усмени или писмени испит	**30**
колоквијум-и	**15+15+15=45**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: САВРЕМЕНИ ОБРАДНИ СИСТЕМИ

Наставник: Богдан П. Недић, Бранко У. Тадић, Петровић Савић Р. Сузана, Кочовић Б. Владимир *

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Презентирати и објаснити основне процесе, елементе и системе и генерисати најновија знања о савременим обрадним системама (ЦНЦ машинама алаткама, обрадним центрима, флексибилним производни системима, њиховим погонским системима и преносницима за главна и помоћна кретања, савременим резним алатима и стандарним и модулним (флексибилним) стезним приборима). Упознати са основним карактеристикама програмирања појединих савремених обрадних система и обучити за примену рачунарских технологија при програмирању ЦНЦ машина.

Исход предмета

Студенти ће бити оспособљени да препознају и изврше избор ЦНЦ машина алатки, одговарајућих резних алата и флексибилних стезних прибора за конкретне производне операције, препознају структуру програма, користе рачунар и одговарајуће софтвере за програмирање ЦНЦ машина алатки, врше ручно програмирање машина алатки и програмирање ЦНЦ машине алатке применом савремених CAD/CAM системима за програмирање ЦНЦ машина.

Садржај предмета

Теоријска настава

Обрадни процеси - карактеристике и физика процеса. Основне врсте, подела и карактеристике савремених обрадних система. Погонски системи и системи за главна и помоћна кретања. Структура и основе управљања. Савремени резни алати и системи носача алата. Стандардни и модулни (флексибилни) стезни прибори. НЦ/ЦНЦ технологије. Мерни системи и сензори код ЦНЦ машина. Испитивање тачности ЦНЦ машина. ЦНЦ стругови и глодалице. Хоризонтални и вертикални обрадни системи. Флексибилни производни системи. Високобрзинске машине. ЦНЦ машине у обради деформисањем. ЦНЦ машине за електроерозиону обраду. ЦНЦ машине за обраду ласером, плазмом и воденим абразивним млазом. Програмирање ЦНЦ машина (ручно програмирање, аутоматско програмирање, CAPP програмирање). Структура НЦ програма (речи, блокови, адресе, геометријске и технолошке информације). Карактеристичне тачке ЦНЦ машина. Апсолутно и инкрементално програмирање. Г функције и М команде. Компензација алата. CAD/CAM системи за програмирање ЦНЦ машина. Техно економски ефекти примене савремених обрадних система. Оптимизација избора обрадног система у функцији услова производње.

Практична настава:

У оквиру аудиторних и лабораторијских вежби студенти се обучавају да самостално дефинишу резне алате и стезне флексибилне приборе и програмирају ЦНЦ машине. Израдом пројектних задатака студенти се оспособљавају да самостално врше избор резног алата, пројектују стезне алате и врше програмирање ЦНЦ машина.

Литература

1. Недић Б., *Савремени обрадни системи 1, 2 и 3, скрипте*, Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу, 2016.
2. Славковић, Р., Милићевић, И., *Програмско управљање машинама*, Технички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Чачак, 2010.
3. Тадић Б., *Алати и прибори, скрипта*, Крагујевац, 2013.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања - класично и путем презентације, вежбе - показно и самостални рад

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена **70**	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	**20**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: НАУКА О ЗАВАРИВАЊУ

Наставник: Душан М. Арсић, Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Циљ предмета

Овладавање специфичним знањима из области заваривања и то посебно из аспекта механичко-металуршких својстава завареног споја у целини: метала шава, зоне стапања и зоне утицаја топлоте. То подразумева способност самосталног закључивања кандидата да уоче и разумеју сложеност термичких и физичко-хемијских појава при заваривању и да повежу улазне параметре заваривања са излазним-корисним особинама споја.

Исход предмета

После савладаног програма и положеног испита из овог предмета кандидати ће моћи са успехом да се укључе у научноистраживачки односно практични рад. Студенти ће бити обучени да теоријски и практично самостално процењују заварљивост основног материјала, бирају најповољнији начин заваривања зависно од врсте завариваних материјала, изаберу најповољнији додатни материјал, одреде оптималну технологију заваривања, пропишу методе контроле завареног споја и тсл.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Преглед метода заваривања и сродних поступака. Физичко-металуршки основи заваривања топљењем. Извори топлоте за заваривање и њихове карактеристике. Топлотни биланс при заваривању топљењем. Основни и додатни материјали за заваривање. Оцена заврљивости различитих метала и легура. Примена КН и КНZ дијаграма за оцену заварљивости челика. Мере за побољшање заварљивости челика и ливеног гвожђа. Сопствени напони и деформације код заварених спојева. Конструкционе и термичке мере за смањење заосталих напона и деформација. Термичка обрада заварених спојева. Заварени спојеви и њихове особине. Методи претходне, текуће и завршне контроле заваривачких радова. Репаратурно наваривање оштећених радних делова машина и уређаја. Методи контроле регенерисаних делова машина и уређаја наваривањем.. Напредне заваривачке технологије. Опасности и мере заштите при заваривању.

Практична настава

Практично извођење лаб. вежби – показно и самостално из гасног, РЕЛ, МИГ/МАГ, ТИГ, ЕПП и тачкастог заваривања. Меко, тврдо и заваривачко лемљење. Наваривање и метализација. Ливење метала. Оцена заварљивости. Испитивања заварених спојева методама са разарањем и без разарања.

Литература

1. Јовановић М., Лазић В., *Технологија ливења и заваривања*, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-011-3, Крагујевац, 2015.
2. Седмак А. и др., *Машински материјали-други део*, Машински факултет, Београд, 2007.
3. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., *Технологија заваривања-приручник- друго издање*, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 0513-8523, Крагујевац, 2011.
4. Јовановић М., Лазић В., *Практикум РЕЛ и МАГ/МИГзаваривања*, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-11-5, Крагујевац, 2008.
5. Јовановић М., Лазић В., *Практикум гасног (ГПЗ) и аргонског (ТИГ) заваривања*, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-37-5, Крагујевац, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања - класично и путем презентација, лаб. вежбе - показно и кроз самостални практични рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**70 поена**	**Завршни испит**	**30 поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**-**
практична настава	**-**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**2×22.5**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: CAD/CAM/CAE 2

Наставник: Девеџић Б. Горан, Мандић М. Весна

Статус предмета: Обавезан предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Стицање знања из области напредних CAD/CAM/CAE технологија за решавање сложених инжењерских проблема пројектовања производа које обухватају креирање и примену сложених површина, провере препоручених технологија, аутоматизованог пројектовања алата у складу са најновијим стандардима, генерисања NC кода за троосне CNC машине, као и напредних инжењерских анализа применом специјализованих софтвера за нумеричку симулацију производних процеса.

Исход предмета

По завршетку учења у оквиру предмета очекује се од студента да буде у могућности да:

- Моделира сложене скелетне, жичане, површинске и запреминске моделе производа и алата
- Изврши реконструкцију 3Д модела применом техника реверзног инжењерства
- Изабере оптималну стратегију обраде и генерише NC код за троосне CNC машине
- Припрема CAD моделе алата и производа за дискретизацију и даљу FE/FV нумеричку анализу
- Препозна релевантне параметре процеса за оптимизацију и CAE анализу
- Дефинише улазне параметре FE/FV анализе,
- Изврши правилан избор типа и броја FE елемената,
- Подеси напредне функције за аутоматизовани *remeshing*-а и
- Подеси граничне услова за напредну и квалитетну симулацију вишеоперационих процеса на рзличитим машинама
- Анализира резултате напредних CAE анализа и предложи побољшања

Садржај предмета

Теоријска настава:

Моделирање производа сложених површина. Делови од лима. Ковани и ливени делови. Моделирање сложених производа. Управљање толеранцијама. Моделирање поступака обраде на троосним и вишеосним CNC машинама. Оптимална стратегија машинирања. Генерисање NC кода за CNC машине. Принципи управљања животним циклусом производа (PLM) и подацима о производу (PDM). Принципи DFMA пројектовања производа. Припрема и извоз CAD модела у CAE систем. Генерисање FE мреже и *remeshing*. Базе података о материјалима и машинама. Математички модели описивања материјала, контактног трења, трансфера и генерисања топлоте. Напредно подешавање параметара FE/FV анализе. Нумеричке симулације сложених процеса обраде деформисањем са сложеном кинематиком машине и у оквиру више операција. CAE анализа напона у алату у монтаже и ојачања матрице као и у току процеса обраде. Анализа добијених резултата и презентација добијених решења.

Практична настава:Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад:

Вежбе у рачунарској учионици: напредно CAD/CAM моделирање, напредне CAE нумеричке симулације сложених процеса обраде деформисањем, анализа и оптимизација процеса индустријских процеса.

Литература

1. Девеџић Г., Максић Ј., Ћуковић С., Петровић С., *3D моделирање производа – методичка збирка задатака,* Факултет инжењерских наука, ЦИРПИС центар, Крагујевац, 2016.
2. Девеџић Г., *CAD/CAM технологије*, Машински факултет, WUS Austria, Крагујевац, 2009.
3. Мандић В., *Моделирање и симулација у обради деформисањем*, Машински факултет, Крагујевац, 2005.
4. Мандић В., *Виртуелни инжењеринг*, Машински факултет, Крагујевац, 2007.
5. Мандић В., *Физичко и нумеричко моделирање процеса обраде деформисањем*, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе:

Настава се изводи кроз предавања, вежбања и самостални рад студената. Осим PPT презентација на предавањима ће се користити обиље мултимедијалних наставних садржаја. У оквиру вежбања у рачунарској учионици студенти ће стећи практична знања из области примене CAD, CAM и CAE технологија, користећи лиценциране софтвере CATIA (CAD/CAM), SIMUFACT (CAE).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**70 поена**	**Завршни испит**	**30 поена**
Активност у току предавања	**10**	писмени испит	
2 теста	**20**	усмени испит	**30**
2 колоквијума	**40**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИНДУСТРИЈСКА АУТОМАТИЗАЦИЈА

Наставник: Тодоровић М. Петар; Мачужић Д. Иван, Ђапан Марко

Статус предмета: Изборни предмет студијског програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студентима омогући увид и основне информације о актуелним концептима, техникама и системима за аутоматизацију индустријских процеса. Предмет обухвата преглед свих основних принципа и праваца индустријске аутоматизације уз дефинисање главних компоненти, објашњавања њихове функције и начина интеграције у системе којима се постиже аутоматизовано функционисање различитих индустријских процеса.

Исход предмета

- Познавање основних елемената система индустријске аутоматизације (електронске, хидрауличке и пнеуматске компоненте, сензори, моторски системи, актуатори, управљачки и контролни системи, системи за аквизицију података, итд.), њихове функције и начина интегрисања у системе аутоматизације
- Разумевање основних функционалних шема индустријске аутоматизације и принципа њиховог програмирања и управљања
- Познавање основних принципа индустријске роботике, врсти и начина функционисања индустријских робота и манипулатора као и основа програмирања роботских система

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у индустријску аутоматизацију; Основне технологије аутоматизације и управљања; Индустријска хидраулика и пнеуматика; Пнеуматски системи управљања; Хидраулички системи управљања; Сензори; Електричне и електронске компоненете система аутоматизације; АЦ/ДЦ и серво мотори; Електрични актуатори; А/Д конвертори; Увод у технику ПЛЦ-а; Основи програмирања ПЛЦ-а; Увод у индустријску роботику; Основи програмирања индустријских робота; Колаборативна роботика, Аутоматизација и Индустрија 4.0. - Интернет ствари; Безбедносни аспекти система аутоматизације.

Практична настава

- Практичан рад са пнеуматским и хидрауличким дидактичким системима фирме FESTO;
- Практичан рад са дидактичким сензорским системима фирме FESTO
- Практичан рад на програмирању ПЛЦ-а (OMRON и Siemens)
- Практичан рад са моделима управљања моторским погонима
- Практичан рад са безбедносним сензорима у системима аутоматизације фирме SICK

Литература

1. Тодоровић П., Мачужић И., Индустријска аутоматизација, Факултет инжењерских наука, скрипта
2. Тренинг и едукативни материјал фирми FESTO, Siements, Omron, SICK, итд.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, практичне вежбе, самостални и тимски рад студената

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**35**		
самостални рад - пројекат	**10**	.....	

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЦЕСА

Наставник: Ерић Д. Милан, Ђорђевић М. Александар, Петровић Савић Р. Сузана

Статус предмета: Изборни заједнички више студијских програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Производне технологије

Циљ предмета

Стицање и овладавање основним знањима о потребним елементима и поставкама за димензионисање капацитета, простора, пројектовање технолошких процеса као и размештаја простора и опреме.

Исход предмета

Студенти ће бити оспособљени како за самостални тако и за тимски развој и усавршавање постојећих и пројектовање нових капацитета технолошких процеса.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводна разматрања везана за предмет, инвестиције и инвестициони елаборат, техничка припрема производње, технолошки процеси као део производних и инжењерских процеса, потребни елементи за пројектовање технолошких процеса, шематизација производних и технолошких процеса, општи принципи димензионисања капацитета и простора технолошких процеса, размештај простора и опреме, диспозициони план, пројектовање технолошких процеса применом концепта типске и групне технологије, аутоматизовани технолошки процеси, пројектовање технолошких процеса применом рачунара (CAPP), модел реинжењеринга технолошких процеса, концепт примене виртуелне производње.

Практична настава

Самостални рад студент остварује кроз пројектни задатак. Пројекетни задатак као и потребно упутство је везано за пројектовање појединачних технолошких и/или производних процеса. Путем лабораторијско-показних вежби студенти ће се упознати са програмима за симулацију производње. У оквиру студијскиг истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Митровић Р., *Пројектовање технолошких процеса*, Научна књига, Београд, 1991.
2. Тодић В., *Пројектовање технолошких процеса*, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2004.
3. Hong-Chao Z., *Handbook of Design, Manufacturing and Automation: Manufacturing Process Planning*, Texas Tech University, John Wiley & Sons, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, практичан рад се изводи кроз израду пројектног задатка (пројекта) у малим групама и консултације у процесу израде пројектног задатка.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**50**	.....	
семинар-и	**15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: АДИТИВНА ПРОИЗВОДЊА

Наставник: Мандић М. Весна

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да се студенти упознају са савременим технологијама адитивне производње са фокусом на процесе/системе и материјале уз приказ све шире примене у различитим индустријским секторима и истраживачким областима. Након упознавања са принципима техника адитивне производње које се примењују у поступцима брзе израде прототипова производа и алата, а такође и у брзој производњи алата биће истакнуте упоредне предности сваке од приказаних технологија/система и препоручене примене. За сваку од приказаних технологија адитивне производње биће дат упоредни приказ и карактеристике примењиваних материјала.

Исход предмета

По завршетку учења у оквиру предмета очекује се од студента да буде у могућности да:

- Опише различите технологије адитивне производње са приказом предности и недостатака
- Објасни уштеде времена и новца у примени ових технологија у развоју производа и процеса/алата
- Интегрише адитивну производњу са техникама реверзног инжењеринга
- Изврши правилан избор технологије и материјала за специфичне примере прототипова производа и алата
- Примени демонстриране технологије адитивне производње на расположивим 3Д РП системима на факултету
- Примени адекватне третмане постпроцесирања

Садржај предмета

Теоријска настава:

Увод у адитивну производњу. Класификација АД технологија са упоредним приказом предности и недостатака. Технологије адитивне производње за брзу израду прототипова (Стереолитографија, Полиџет, ФДМ, 3Д штампа, Селективно ласерско синтеровање итд.). Пројектовање за адитивну производњу кроз оптимизацију топологије, орјентације, производних захтева итд. Материјали за адитивну производњу. Припрема модела за адитивну производњу. Припрема РП система. Третмани постпроцесирања. Економски прорачуни и оптимизација трошкова. Интеграција адитивне производње са осталим 3Д технологијама виртуелног инжењеринга.

Практична настава:

Вежбе се реализују у рачунарској учионици и кроз практична вежбања на системима који су инсталирани и расположиви у оквиру ЦЕВИП, и ЦТЦ центара (АЛАРИС30 3Д принтер, који користи Polyjet технологију, MAKERBOT REPLICATOR 2X 3Д принтер, који користи ФДМ технологију, MARK TWO PROFESSIONAL Kit 3Д принтер, који користи посебну технику израде функционалних композитних прототипова комбинацијом различитих материјала (најлон, карбон, кевлар, стаклено влакно, високотемпературно стаклено влакно), 3Д ОЛОВКА MYRIWELL, за цртање у простору и формирање 3Д прототипа од АБС и ПЛА жице, STEPCRAFT-2/420 - мини глодалица, за израду пратећих делова за функционалне прототипове од различитих материјала (дрво, термопластика PC, ABS, PE, PP меки и тврди PVC, лексан, дибонд, стиропор итд.). Посете индустрији су такође планиране.

Литература

1. Мандић В., *Виртуелни инжењеринг*, Машински факултет, Крагујевац, 2007
2. Планчак М., Лужанин О., *Увод у виртуелну производњу*, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Нови Сад, 2005.
3. Грујовић Н., *Брза израда прототипова*, WUS скрипта, Крагујевац 2005
4. Планчак М., *Брза израда прототипова, модела и алата* (*Rapid Prototyping and Rapid Tooling*), Факултет техничких наука, Нови Сад, 2004.
5. Годец Д., Шерцер М., *Адитивна производња*, Факултет стројарства и бродоградње, Загреб, 2015.
6. Gibson I., Rosen D., Stucker B., *Additive manufacturing technologies*, Springer, 2015.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе:

Настава се изводи кроз предавања, вежбања и самостални рад студената. Осим PPT презентација на предавањима ће се користити обиље мултимедијалних наставних садржаја. У оквиру вежбања у рачунарској учионици студенти ће радити припрему модела у фази препроцирања за адитивну производњу, реализовати и практична вежбања на горе наведеним 3Д РП системима, и применити третмане постпроцесирања. У тиму ће студенти реализовати пројекте.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**70 поена**	**Завршни испит**	**30 поена**
Активност у току предавања	**10**	писмени испит	
2 колоквијума	**30**	усмени испит	**30**
Пројекат	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ

Наставник: Стефановић Ж. Миладин

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Да студенти овладају основним појмовима и концептима менаџмента квалитетом и да се упознају са серијом стандарда ИСО 9000.

Исход предмета

Студенти треба да разумеју основне појмове квалитета и значај квалитета у пословању; да разумеју различите концепте, приступе и моделе менаџмента квалитетом. Студенти треба да буду оспособљени да тумаче и примењују ИСО стандарде са нагласком на серију стандарда ИСО 9000, као и да познају неке од стандарда базиране на ИСО 9001 који се примењују у специјалним секторима или индустрији.

Садржај предмета

Теоријска настава

Историјат науке о квалитету. Значај квалитета за пословање. Дефиниције појма квалитет. Квалитет производа и квалитет организације. Квалитет у теорији и пракси. Карактеристике квалитета. Структура стандарда. Принципи QMS-а. Спецификација захтева. Концепти менаџмента квалитетом. Приступи менаџмента квалитетом. Модели менаџмента квалитетом. Систем менаџмента квалитетом (QMS). Интегрисани системи менаџмента. Изведени стандарди за специјалне секторе или индустрије.

Практична настава

Обухвата разраду захтева стандарда система квалитета ISO 9000 на аудиторним вежбама, упутстава за израду семинарских радова. На конкретним примерима студенти треба да покажу како организације доказује своју способност да доследно обезбеђује производ или услугу која испуњава захтеве корисника и има за циљ повећање задовољства корисника.

Литература

1. Арсовски С., *Наука о квалитету*, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Центар за квалитет., Крагујевац, 2016.
2. Арсовски С., Лазић М., *Водич за инжењере квалитета*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет, Центар за квалитет, Крагујевац, 2008.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

У извођењу наставе ће се примењивати и традиционалне наставне методе, као и активне методе учења, интеркативне методе учења, групног рада, учење кроз решавање проблема, тимског рада, излагања. Наставни материјал је садржан у уџбеницима и приручницима. Предавања и вежбе су базиране на примерима из литературе и праксе уз активан лабораторијски рад и решавање проблема из теорије и праксе. Провера знања се врши путем тестова у току семестра и презентације и одбране семинарског рада и завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Завршни испит	**40**
Колоквијуми	**30**		
Семинарски рад	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: **ТЕХНОЛОГИЈЕ МОДИФИКАЦИЈЕ ПОВРШИНА**

Наставници: Живић Т. Фатима

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положени испит из Машинских материјала

Циљ предмета

Овладавање знањима из области модификације површина: преглед технологија модификација, резултујућих промена карактеристика материјала и елемената од којих се израђују и примена у различитим областима индустрије. Преглед традиционалних и нових поступака модификације површина, са освртом на нове нанотехнолошке процесе структурне модификације танких слојева.

Стицање неопходних знања за самосталан избор најповољније технологије и технолошких параметара, при чему се остварују бројне техно-економске предности.

Исход предмета

Студент треба да разуме технологије модификације површина и да то примени за прикупљање података, анализирање и избор одговарајуће технологије у практичној примени. Може да упореди и рангира технологије, и планира њихову примену код нових производних процеса.

Садржај предмета

Теоријска настава

Појам и значај модификовања инжењерских површина, развој и примена нових технологија модификовања површина; структура и карактеристике површинских слојева; параметри топографије површина. Технологије припреме површине. Врсте и технологије наношења превлака: CVD, PVD, термички, електрохемијски поступци; у вакуумској, плазма-јонској и ласерској технологији. Технологије модификовања површинских слојева: термичка и термичко-хемијска обрада, јонска имплантација, отврдњавање, антихабајуће превлаке, заштита од корозије. Примена ласера у модификацији површинских слојева и практична примена: отврдњавање, унапређење адхезије, адхезивно везивање, интерфацијална адхезија, ласерске модификације влакана за ојачање композита, аблација и депозиција наночестица ласером (PLD, PLA, спатеринг); патернинг ласером. Интеракција плазме и ласера са површинама. Мултифункционалне површине - превлаке за заштиту од: корозије, воде и гасова, хабања и огреботина, УВ зрачења, за примену у условима високих температура. Иновативне технологије: органске и неорганске превлаке и површинско структурирање; антибактеријске, самочистеће површине; ојачање површине код лаких легура. Методе испитивања модификованих површина и утицај на финалну функцију елемента.

Практична настава

Практична примена модификованих материјала и елемената у различитим индустријским секторима. Студијски истраживачки рад.

Литература

1. Васиљевић Б., Недић Б., *Модификовање површина – основне технологије модификовања*, Машински факултет у Крагујевцу, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 2003.
2. Brabazon D., Pellicer E., Zivic F., Sort J., Baró M.D., Grujovic N., Choy K-L. (Eds) *Commercialization of Nanotechnologies - A Case Study Approach*, 2017, Springer Nature, ISBN 978-3-319-56978-9

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања - класично и путем презентације, вежбе - показно и самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	Завршни испит	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**40**		
семинарски рад	**15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: РЕГЕНЕРАЦИЈА ПОВРШИНА

Наставник: Душан М. Арсић, Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положен испит из Науке о заваривању.

Циљ предмета

Стицање знања из области регенерације наваривањем нових и оштећених делова који су при раду изложени триболошким и другим утицајима. Постизање потребног нивоа знања за самосталан избор најповољније технологије регенерације. Овладавање овим технологија, које омогућавају дужи радни век регенерисаног и модификованог дела у односу на нови машински део, повећање продуктивности, скраћење времена застоја, смањивање трошкова залиха. Претходно наведено указује на техно-економску оправданост увођења нових технологија у области прераде метала.

Исход предмета

После савладаног програма и положеног испита кандидати ће моћи са успехом да се укључе у практични, истраживачки и научни рад из ове важне и још увек недовољно истражене области. Ова напредна технологија, због свог значаја и универзалности, омогућава стицање непосредно примењљивих практичних знања. Посебно налази примену при регенерацији оштећених делова, производном наваривању или доради одливака са грешком.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводне напомене. Основни узроци оштећења делова машина и уређаја. Основи метализације и наваривања. Преглед најважнијих метода метализације и наваривања. Основни принципи при избору додатних материјала за наваривање и метализацију. Преглед додатних материјала отпорних на различите видове хабања и корозију. Техника и технологија наваривања. Топлотни биланс при наваривању и одређивање температурског поља и температурског циклуса. Одређивање брзине хлађења и њен утицај на излазну структуру и особине навара. Трансформациони дијаграми и њихова примена. Методи контроле регенерисаних делова. Опасности и мере заштите при заваривању.

Практична настава

Практично извођење лаб. вежби – показно и самостално из гасног, РЕЛ, МИГ/МАГ, ТИГ, ЕПП наваривања и метализације. Оцена заварљивости. Испитивања наварених и метализираних слојева методама са разарањем и без разарања.

Литература

1. Лазић В., *Регенерација површина, монографија*, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, (у рукопису), ИСБН 86-80581-88-7, Крагујевац, 2017.
2. Јовановић М., Лазић В., *Технологија ливења и заваривања*, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-011-3, Крагујевац, 2015.
3. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., *Технологија заваривања-приручник – друго издање*, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 0513-8523, Крагујевац, 2011.
4. Јовановић М., Лазић В., *Практикум РЕЛ и МАГ/МИГзаваривања*, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-11-5, Крагујевац, 2008.
5. Јовановић М., Лазић В. *Практикум гасног (ГПЗ) и аргонског (ТИГ) заваривања*, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-37-5, Крагујевац, 2010.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања - класично и путем презентација, лаб. вежбе - показно и кроз самостални практични рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**70 поена**	**Завршни испит**	**30 поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	-
практична настава	**-**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**2×22.5**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: КОМПЈУТЕРОМ ИНТЕГРИСАНО ПОСЛОВАЊЕ

Наставници: Стефановић Ж. Миладин, Ђорђевић М. Александар

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Презентовати појам и суштину компјутером управљаног пословања почев од компјутером подржаног пројектовања, производње до интеграције система, квалитета и управљања системом.

Исход предмета

По одслушаном предмету студент треба да буде оспособљен да користи софтверске алате CRM-а и ERP-а у циљу управљања свим пословним процесима у предузећу, посебно у предузећима чије је окружење Индустрија 4.0.

Садржај предмета

Теоријска настава

У оквиру теоријске наставе размотриће се следеће области: увод у ЦИМ системе и ЦИМ модела, основе концепта Индустрије 4.0, основни елементи ИС и савремених апликација, системи за аутоматску идентификацију и прикупљање података, системи за размену података, компјутером подржано пројектовање, планирање и производња, компјутером управљана производна технологија, управљање ланцима снабдевања, управљање ресурсима предузећа, управљање односима са купцима, управљање квалитетом, интеграциони системи и методе, Менаџмент CIM технологијама.

Практична настава

Практична настава обухвата вежбе и рад у лабораторији. (рад са ЦИМ моделима, као и са DNC софтвером и CNC машином, при чему ће учити програмирање у G коду), као и у раду са индустријским софтверима али и SCM, CRM и ERP софтверима. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Стефановић М., *ЦИМ системи*, Машински факултет у Крагујевцу, 2006
2. Asai K., (Editor), et al., *Manufacturing, Automation Systemsand CIM Factories*, Springer; 1994. ISBN: 0412482304
3. Rehg J. A., *Introduction to Robotics in CIM Systems*, 5th Edition, PrenticeHall, 2002. ISBN: 978-0130602435

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

У извођењу наставе ће се примењивати и традиционалне наставне методе, као и активне методе учења, интеркативне методе учења, групног рада, учење кроз решавање проблема, тимског рада, излагања. Наставни материјал је садржан у уџбеницима и приручницима. Предавања и вежбе су базиране на примерима из литературе и праксе уз активан лабораторијски рад и решавање проблема из теорије и праксе. Провера знања се врши путем тестова у току семестра и презентације и одбране семинарског рада и завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
Похађање наставе	**-**	Испит	**40**
Колоквијуми	**40**		
Семинарски рад	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ОБРАДИВОСТ У ПРОЦЕСИМА ПЛАСТИЧНОГ ОБЛИКОВАЊА

Наставник: Александровић М. Србислав

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положен испит из предмета Производне технологије

Циљ предмета

Оспособљавање за одређивање и процену деформабилности и обрадивости материјала у процесима пластичног обликовања, што представља основу за успешно решавање технолошких проблема који се јављају нарочито код савремених материјала.

Исход предмета

Савладавањем предвиђеног фонда наставе студент се оспособљава да: одређује параметре обрадивости лимова, анализира проблеме и даје решења, користи деформациона поља и дијаграме граничне деформабилности, одређује параметре обрадивости за запреминско обликовање, разматра и решава триболошке проблеме при обликовању лимова и при запреминском обликовању.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Дефиниције и класификације. Обрадивост лимова. Основни параметри. Технолошке пробе. Хемијски састав, стање, структура материјала. Деформационо ојачање. Анизотропија. Хомогеност деформисања. Дистрибуције деформација. Показатељи. Гранична деформабилност код лимова. Дијаграми граничне деформабилности. Триболошки аспекти деформисања лимова. Законитости и специфичности трења при пластичном обликовању. Триболошки тестови. Специфичности обрадивости нових материјала: лимови повишене чврстоће, TWB лимови, лимови од Al легура, ламинатни лимови, лимови од нерђајућих челика итд. Обрадивост при запреминском обликовању. Триболошки аспект запреминског обликовања. Обликовање у топлом и хладном стању. Активно коришћење трења. Специфичности подмазивања. Компјутерске симулације поступака пластичног обликовања и обрадивост, принципи, значај и ограничења.

Практична настава

У оквиру лабораторијског рада студенти се оспособљавају за стицање и примену практичних знања из области обрадивости материјала у процесима пластичног обликовања. Током студијског истраживачког рада студенти се оспособљавају за једноставнија истраживања у области предмета.

Литература

1. Александровић С., *Савремени поступци пластичног обликовања*, одабрана поглавља, скрипта, Moodle портал, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2018.

2. Александровић С., *Сила држања и управљање процесом дубоког извлачења*, Машински факултет, Крагујевац, 2006.

3. Kalpakjian S., Schmid S., *Manufacturing Processes for Engineering Materials*, Pearson Education 2003.

4. Стефановић М., *Трибологија дубоког извлачења*, Југословенско друштво триболога и Машински факултет, Крагујевац, 1994.

5. Вујовић В., *Деформабилност*, ФТН, Нови Сад, 1992.

6. Девеџић Б., *Обрадивост дубоким извлачењем*, Машински факултет, Крагујевац, 1977.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања - класично и путем презентације, лабораторијске вежбе - показно и самостални рад

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**70** поена	**Завршни испит**	**30** поена
активност у току предавања	**5**	писмени или усмени испит	**30**
практична настава	**20**		
семинарски рад	**45**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/ Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈЕ ПРЕРАДЕ ПЛАСТИЧНИХ МАСА

Наставник: Недић П. Богдан, Петровић Савић Р. Сузана

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Упознати студенте са врстама и карактеристикама полимерних материјала. Презентирати и објаснити основне технологије прераде полимерних материјала. Демонстрирати поједине врсте обраде и указати на битне елементе са аспекта правилног избора технолошких параметара. Обучити за примену појединих технологија код израде различитих производа од полимерних материјала. Оспособити за правилан избор полимерног материјала и пројектовање делова за израду бризгањем од пластичних маса.

Исход предмета

Изучавањем овог предмета студенти стичу неопходна знања о полимерним материјалима, њиховим карактеристикама и карактеристикама производа и технологијама за израду производа од полимерних материјала. Студенти су оспособљени за пројектовање производа мање сложености, добијених различитим поступцима прераде пластичних маса.

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет технологија прераде пластичних маса обухвата већи број целина:

- полимерни материјали: врсте, класификација, особине, технолошко понашање, испитивање; полимерни композити,
- пројектовање делова од пластичних маса;
- технолошки поступци прераде пластичних маса: каландровање, пресовање, бризгање (инјекционо и екструзионо), екструдирање (израда фолија, цеви, црева, влакана, шупљих тела, боца, трака и плоча, облагање каблова и др), вакум термообликовање, спајање, резање и др.
- опрема, машине и алати за израду делова од пластичних маса.
- рециклажа полимерних материјала

Практична настава

У оквиру лабораторијских вежби студенти се упознају са машинама и технологијама за израду делова пресовањем, бризгањем и вакуум термообликовањем од пластичних маса и оспособљавају за избор и дефинисање технологија израде делова од пластичних маса. Кроз посете предузећима студенти ће се упознати са савременим машинама за израду производа од пластичних маса.

Литература

1. Недић, Б., Ђукић, В., *Пластичне масе (у рукопису)*, Машински факултет, Крагујевац, 2004.
2. Недић, Б., *Технологије прераде пластичних маса (скрипта)*, Машински факултет, Крагујевац, 2008.
3. Недић, Б., Петровић Савић, С., *Пројектовање делова од пластичних маса*, Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2018.
4. Нађ, М., *Полимерни материјали*, ауторово издање и Мултиграф, Загреб, 1991.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

предавања - класично и путем презентације, вежбе - показно и самостални рад

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена **70**	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	**20**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ ПОСТУПЦИ ОБРАДЕ

Наставник: Недић П. Богдан, Цунић С. Драган

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Оспособити за самосталан избор и примену појединих врста неконвенционалних поступака обраде (НПО). Презентирати и објаснити основне процеса неконвенционалних поступака обраде. Генерисати нова знања о НПО, постројењима, њиховим погонским системима, радним флуидима, алатима и др. Демонстрирати поједине врсте обраде и указати на битне елементе са аспекта правилног избора примене. Упознати са основним карактеристикама технологија НПО и обучити за примену нових знања при пројектовању нових производа и технологија за њихову израду.

Исход предмета

Студенти ће бити оспособљени да: изаберу и пројектују технолошки поступак израде производа сложених површина и пројектују технологије израде алата сложених конфигурација (за израду делова пластичним деформисањем, ливењем, за израду делова од пластичних маса, гуме и др.) применом НПО и врше избор технологија НПО, опреме и технолошких параметара НПО.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи неконвенционалних поступака обраде, електрохемијска обрада - ЕЦМ, електроерозиона обрада - ЕДМ (са пуном електродом и са жичаном електродом), ултразвучна обрада - ЕУС, електронска обрада - ЕБМ, обрада ласером - ЛБМ, обрада плазмом - ПЈМ, хемијска обрада, - ЦМ, обрада експлозијом, обрада воденим и воденим абразивним млазом, микро и нано обраде, криогена обрада, електромагнетна обрада, НПО обликовања лима, комбиноване методе обраде, технологије праха (ПИМ, МИМ и др.), РП технологије, поређење НПО и карактеристике обрађених површина.

Практична настава:Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

У оквиру лабораторијских вежби студенти се упознају и оспособљавају за избор и дефинисање технологија и поступака израде производа, алата и избор параметара обраде, као и познавање машина и остале опреме у циљу њихове набавке и одржавања. Израдом пројектног задатка се оспособљавају за прикупљање, анализу, презентацију, избор и дефинисање неконвенционалног поступка обраде за конкретне случајеве.

Литература

1. Лазић, М., *Неконвенционални поступци обраде*, Научна књига, Београд, 1990.
2. Недић, Б., *Неконвенционални поступци обраде (у рукопису)*, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2013
3. Баралић, Ј., Недић, Б., Радовановић, М., Јанковић, П., *Обрадивост материјала сечењем воденим абразивним млазом*, Факултет инжењерских наука Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.
4. Гостимировић, М., *Неконвенционални поступци обраде*, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

предавања - класично и путем презентације, вежбе - показно и самостални рад

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена **70**	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	**20**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ТЕРМИЧКА ОБРАДА МЕТАЛА

Наставник: Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада, Душан М. Арсић

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са врстама термичке и хемијско-термичке обраде, као начинима њиховог извођења. Студенти ће бити упознати са структурним и физичко-хемијским променама, као и са грешкама које при томе настају. Такође ће стећи одређена знања везана за избор параметара термичке и хемијско-термичке обраде различитих метала и легура, као и за испитивање квалитета наведених обрада.

Исход предмета

Након успешно савладаних обавеза сваки студент треба да разуме и зна значај термичке и хемијско-термичке обраде, као и промене (структурне и физичке) које при томе настају. На основу стечених знања студенти се оспособљавају за самосталан правилан избор и примену термичке и хемијско-термичке обраде различитих метала и легура, као и одређивање њихових најважнијих параметара.

Садржај предмета

Теоријска настава

Значај термичке обраде, основни појмови у термичкој обради, бинарни равнотежни дијаграми, метастабилан дијаграм Fe-Fe_3C, промене у структури при хлађењу, фазне промене у чврстом стању код челика, трансформациони дијаграми (дијаграми изотермалног разлагања - IR дијаграм, дијаграми подхлађивања, дијаграми континуалног хлађења - КН дијаграм), поступци термичке обраде – жарење, каљење, отпуштање, побољшање, термомеханичка обрада, реаустенитизација, површинско каљење, хемијско термичка обрада - цементација, нитрирање, карбонитрирање, цијанизација, алитирање и др., сопствени напони и грешке које настају при термичкој обради, избор параметара термичке обраде - температура загревања, време загревања, средства за загреавање и хлађење и опрема за термичку обраду, термичка обрада железних метала (челика и ливених гвожђа), термичка обрада нежелезних метала, термичка обрада заварених спојева, дефинисање захтева за термичку обраду у техничкој документацији за израду машинских делова, правци развоја и нови процеси у термичкој обради.

Практична настава

Металографска испитивања, Одређивање критичних температура Ac_1 и Ac_3, Одређивање величине аустенитног зрна, Добијање дијаграма изотермалног разлагања (IR-дијаграм) и дијаграма континуалног хлађења (КН-дијаграм), Одређивање параметара и извођење жарења, Испитивање прокаљивости, Одређивање параметара и извођење каљења, Одређивање параметара и извођење површинског каљења челика, Испитивање квалитета хемијско термичке обраде (цементације и нитрирања), Систематизација грешака и начини њиховог отклањања у термичкој обради, Испитивање утицаја побољшања на динамичку чврстоћу, Поступци избора опреме и преојектовања погона термичке обраде, Термичка обрада легура алуминијума, Одређивање параметара и извођење термичке обраде заварених спојева, Поступци управљања процесима и управљања квалитетом у термичкој обради. Информационе технологије у термичкој обради.

Литература

1. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., Ратковић Н., *Машински материјали*, Машински факултет Крагујевац, 2003.
2. Schumann H., *Metallographie, превод на српски*: Видојевић, Н. и др., Завод за уџбеника СРС, Београд, 1965.
3. Видојевић Н., *Термичка обрада метала*, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 1973.
4. Пантелић И., *Технологија термичке обраде челика*, Раднички универзитет „Радивој Ћирпанов“, Нови Сад, 1974.
5. Копирани материјали и материјали у електронском облику.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе у лабораторији и кроз самостални студијски рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**70** поена	**Завршни испит**	**30** поена
активност у току предавања	**10**	Писмени/усмени испит	**30**
практична настава	**10**		
колоквијум-и	**20**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: 3Д МОДЕЛИРАЊЕ ВИРТУЕЛНИХ ПРОТОТИПОВА

Наставник: Девеџић Б. Горан, Петровић Савић Р. Сузана

Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушани предмети Инжењерски алати 2 и CAD/CAM/CAE 2

Циљ предмета

Упознати студенте са савременим концептима креирања тзв. „дигиталних двојника“ производне опреме и система. Оспособити студенте да моделирају сајбер-физичке системе у изабраном PLM софтверу. Упознати студенте са методама конфигурисања, управљања, контроле и симулације рада (кинематске, динамичке, по задатом програму, ...) виртуелних машина алатки и друге производне опреме.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту из 3Д моделирања виртуелних прототипова:

- Знати да креирају и примењују „дигиталне двојнике“ производне опреме и система;
- Бити оспособљени да самостално моделирају сајбер-физичке производне системе мање сложености;
- Бити оспособљени да самостално конфигуришу виртуелне машине алатке и другу производну опрему;
- Знати да врше симулације рада виртуелних прототипова;
- Знати да користе стандарде у области креирања и примене „дигиталних двојника“.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Индустрија 4.0. Дигитални двојници. Сајбер-физички производни системи. Методе моделирања дигиталних двојника. Примена дигиталних двојника за побољшање производне ефикасности. Основне активности у имплементацији дигиталних двојника. Методе конфигурисања виртуелних прототипова производне и друге опреме. Конфигурисање виртуелне машине алатке. Методе симулације виртуелних прототипова производне и друге опреме. Симулација обраде на виртуелној машини алатки по задатом програму. Стандарди у области креирања и примене „дигиталних двојника“.

Практична настава

Лабораторијске вежбе: Израда задатака из области моделирања дигиталних двојника. Конфигурисање виртуелног прототипа. Симулација виртуелног прототипа.

Литература

1. Девеџић Г., *Наставни материјали и скрипта за 3Д моделирање виртуелних прототипова*, ФИН, Крагујевац, 2019.
2. Зељковић М., и др. *Основе CAD/CAE/CAM технологија*, Универзитет у Новом Саду, Департман за производно машинство, Нови Сад, 2019.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студенти добијају основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних софтверских PLM алата за моделирање и симулацију виртуелних прототипова и дигиталних двојника. Студенти израђују самосталне задатке који обухватају и интегришу знања за коришћење појединих софтверских PLM алата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	презентација пројекта	**30**
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: САВРЕМЕНИ МАТЕРИЈАЛИ

Наставник: Живић Т. Фатима, Адамовић Д. Драган

Статус предмета: Изборни предмет модула Производно машинство и Информатика у инжењерству

Број ЕСПБ: 6

Услов: положен испит из Машинских материјала

Циљ предмета

Упознавање са значајем и карактеристикама нових материјала у савременој инжењерској пракси, као и њиховим избором, начинима добијања, прераде, спајања, примене и понашања у експлоатацији, односно нових техника карактеризације материјала.

Исход предмета

Студент треба да разуме основе из области савремених материјала и то примени за прикупљање података, анализирање и избор савремених материјала за различите делове у практичној примени.

Садржај предмета

Теоријска настава

Преглед развоја, примене и перспективе нових материјала. Атомска и кристална структура материјала. Метали и легуре метала. Техничка керамика и стаклокерамика. Полимерни материјали. Металне пене. Материјали и делови добијени металургијом праха. Метална стакла (аморфни метали). Композитни материјали (ММС, СМС, РМС), микро и нано композити, хибридни композити, ламеларни композити. Интерметални спојеви. Паметни материјали. Биомиметички материјали. Биоматеријали. Наноматеријали. Материјали за брзу израду прототипова.

Начини производње и прераде савремених материјала. Спајање савремених материјала (раздвојиве и нераздвојиве везе). Дизајн материјала према карактеристикама и апликацији.

Напредна карактеризација материјала: структурна карактеризација, имиџинг итд.. Везе између процесирања, структуре и карактеристика праћено практичним случајевима примене материјала.

Предности и недостаци у примени савремених материјала у односу на традиционалне материјале. Погодност за поједине примене с аспекта особина, функционалности и цене. Практични случајеви избора и примене савремених материјала у различитим областима технике (машинство, грађевина, електротехника, текстилна индустрија, прехрамбена индустрија итд.). Еколошки аспекти примене савремених материјала. Стандарди и законска регулатива у примени савремених материјала.

Практична настава

Анализа примене нових материјала. Практичан избор савремених материјала према функцији.

Студијски истраживачки рад коришћењем примарних научних извора и систематизација прикупљених података. Израда практичних студија случаја. Практична карактеризација савремених материјала.

Литература

1. Оруч М., Сунулахпашић Р., *Савремени метални материјали*, Факултет за металургију и материјале Зеница, Универзитет у Зеници, Зеница, 2005. ISBN 9958-9264-8-2
2. Раковић Д., Турковић Љ., Крстић С., *Савремени материјали и технологије,* 1997, Гроскњига, Београд, ISBN 86-485-0026-5
3. Раковић Д., Ускоковић Д., Уредници: *Биоматеријали*, Институт техничких наука Српске академије наука и уметности, Друштво за испитивање материјала, Београд, 2010., ИСБН: 978-86-80321-23-3
4. Brabazon D., Pellicer E., Zivic F., Sort J., Baró M.D., Grujovic N., Choy K-L. (Eds) *Commercialization of Nanotechnologies - A Case Study Approach*, 2017, Springer Nature, ISBN 978-3-319-56978-9
5. Pellicer E., Nikolic D., Sort J., Baró M.D., Zivic F., Grujovic N., Grujic R., Pelemis S. (Eds) *Advances in Application of Industrial Biomaterials*, 2017, Springer Nature, ISBN 978-3-319-62766-3

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз теоријску и практичну наставу. Бодује се активност студената током године (70 поена) и завршни испит (30 поена). Сакупљање поена је акумулативно. Студент стиче право да полаже завршни испит уколико током наставе оствари више од 25 поена.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**40**		
семинар-и	**15**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИЧКИ ПРЕНОСНИЦИ 2

Наставник: Стојановић Ж. Блажа, Гајевић Н. Сандра

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је обука студената за самостално решавање проблема преноса снаге и кретања у склопу свеобухватног решавања конструисања индустријских производа у фази развоја производа.

Исход предмета

Основни задатак предмета је оспособљавање студената да могу изабрати, прорачунати и конструисати механичке преносике као носиоце значајних парцијалних функција у реализовању општих функција различитих машинских система.

Садржај предмета

Теоријска настава

Планетарни преносници: Основни појмови и подела, класификација и означавање, кинематика планетарних преносника, услови монтаже, услов суседства, услов саосности, услов спрезања, оптерећење планетарних преносника, степен корисног дејства, конструисање планетарних преносника.

Цикло-преносници: Основни појмови и подела, класификација, кинематика цикло-преносника, динамика цикло-преносника, степен корисног дејства, конструкциона решења.

Хармонијски преносници: Основни појмови, подела, класификација, конструкциона решења**.**

Варијатори: Принцип рада и основне кинематске зависности, конструкције (ланчани, ремени, куглични, CVT и др.).

Савремени преносници: Основни појмови и подела, класификација

Основни принципи прорачуна и конструкције мултипликатора. Развој и дизајн нових конструкционих решења механичких преносника.

Практична настава

Принципи решавања сложенијих преносника, упутство за израду пројектног задатка, самостално решење планетарног преносника.

Литература

1. Танасијевић С., Вулић А.: Механички преносници: планетарни преносници, варијатори, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2006.
2. Николић В.: Машински елементи, теорија, прорачун, примери, МФ Крагујевац, 2004.
3. Вулић А., Танасијевић С.: Планетарни и хармонијски преносници снаге, Ниш, 1994.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и аудиторних вежби. Студенти решавају један пројектни задатак из области механичких преносника са аспекта дизајна и развоја производа. Провера знања се изводи кроз полагање колоквијума (у току семестра и завршног теста (у току испитног рока).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
пројектни задатак	35	усмени испит	
колоквијум-и	30	.....	

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ПОУЗДАНОСТ У РАЗВОЈУ МАШИНСКИХ СИСТЕМА			
Наставник: Ћатић М. Добривоје			
Статус предмета: Обавезан предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање и овладавање већим бројем метода теорије поузданости које се у практичној примени у фази развоја машинских система надовезују једна на другу. Стечена знања треба да омогуће систематску анализу машинских система са аспекта појаве отказа, уградњу поузданости у систем у фази његовог развоја и изналажење оптималних мера за повећање поузданости и сигурности функционисања елемената и система.			
Исход предмета Поседовање теоријских и практичних знања везаних за већи број метода теорије поузданости, чија примена најбоље резултате даје у фази развоја машинских система. Примена стечених знања омогућава избор оптималних решења у циљу побољшање квалитета пројектованих производа, уз истовремено скраћење времена и смањење трошкова њиховог развоја.			
Садржај предмета *Теоријска настава* 1. Увод, 2. Анализа стабла отказа и стабла исправног рада, 3. Анализа начина и последица отказа, 4. Алокација поузданости, 5. Вероватносно пројектовање елемената машинских система, 6. Убрзана испитивања за оцену поузданости. *Практична настава* 1. Аудиторне вежбе из области предвиђених садржајем предмета. 2. Самостална израда и одбрана три домаћа задатка из анализе стабла отказа, алокације поузданости и вероватносног пројектовања машинских система. 3. Израда и одбрана једног семинарског рада из области предвиђених садржајем предмета.			
Литература 1. Ћатић Д.: Методе поузданости машинских система, Универзитетски уџбеник, II издање, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2009., 201 с. 2. Ћатић, Д.: Поузданост у развоју машинских система, Монографија, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2010., 215 с. 3. Вујановић Н.: Теорија поузданости техничких система, Војноиздавачки и новински центар, Београд, 1990., 529 с.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад, преглед радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**10**	усмени испит	
колоквијум-и	**40**	.....	
семинар-и	**10**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИНДУСТРИЈСКИ ДИЗАЈН

Наставник: Ивановић Т. Лозица

Статус предмета: Обавезан предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је постизање неопходних вештина и знања из области индустријског дизајна, као и примена стечених знања у развоју, обликовању и верификацији конструкционог решења производа. Овладавање методологијама и принципима дизајнирања производа са становишта функционалности, естетских захтева, поузданости и сигурности, квалитета, производних карактеристика, економске оправданости. Циљ предмета је и развој креативних способности студената у дефинисању идеја за нове производе и њихово обликовање и упознавање са методама за развој производа.

Исход предмета

Студент који положи овај предмет стиче способност креативног усклађивања чинилаца од идеје до новог решења у оквиру развоја производа. Студент ће бити обучен да применом метода и поступака дизајнирања, у тимском раду или самостално, ради на дизајнирању производа уз коришћење актуелних рачунарских алата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Теорија, дефиниција, историја и развој индустријског дизајна. Савремени концепти и филозофије у индустријском дизајну. Методологија и процес развоја производа. Улога и значај индустријског дизајна у развоју производа. Културолошки, економски и еколошки аспект. Индустријски дизајн као симбол квалитета производа. Изглед и облик производа. Обликовање производа прилагођено производњи, монтажи и употреби. Функционална и ергономска компонента. Естетски елементи и принципи форме. Облици, размере и сличности у природи и њихов утицај на развој индустријског дизајна. Примена креативних метода у развоју производа. Генерисање нових варијанти концепцијских решења. Методе за анализу карактеристика варијантних решења.

Практична настава

Вежбе употребе основних естетских елемената и принципа у индустријском дизајну. Обука и рад у актуелном софтверском пакету. Принципи компјутерског моделирања облика. Дизајнирање производа, уз примену конкретних мера за побољшање производа.

Литература

1. Ивановић Л., Кузмановић С., Вереш М., Рацков М., Марковић Б., Индустријски дизајн, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.
2. Огњановић М., Иновативни развој техничких система, Машински факултет, Београд, 2014.
3. Boothroyd G., Dewhurst P., Knight W. A., Product Design for Manufacture and Assembly, Third Edition, CRC Press, 2010

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава обухвата предавања и вежбе. Вежбе се изводе аудиторно и практично у рачунарској учионици. Испит се полаже писмено или усмено. Током семестра, путем колоквијума и семинарског рада, редовно се проверава знање студената. Успешно положени колоквијуми замењују писмени део испита. Усмена одбрана семинарских радова је обавезна.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени или усмени испит	30
практична настава	15		
колоквијум-и	30		
семинар-и	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ИСПИТИВАЊЕ МАШИНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА			
Наставник: Ћатић М. Добривоје			
Статус предмета: Обавезан предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са теоријским основама испитивања машинских конструкција, као и са савременим методама испитивања, мерном опремом и инсталацијама. При томе, у највећем обиму се разматрају различити поступци за одређивање напона и деформација у елементима машинских конструкција. Циљ активности које се спроводе у оквиру практичне наставе је оспособљавање студената за самостални истраживачки рад у предметној области.			
Исход предмета Схватање значаја испитивања машинских конструкција, као и могућности и ограничавајућих фактора за његово спровођење. Способност студената за самостално спровођење одређених врста експерименталних испитивања, статистичку обраду резултата испитивања и формирање извештаја. Способност за самостално проширивање теоријских и практичних знања везаних за проблематику испитивања машинских конструкција.			
Садржај предмета *Теоријска настава* 1. Врсте испитивања машинских конструкција; Мерни системи и инструменти за мерење, 2. Тачност мерења и грешке; Обрада резултата мерења, 3. Основни принципи мерења физичких величина електричним путем, 4. Експериментално одређивање напона и деформација у машинским конструкцијама; Тензометријске методе; Напонско оптичке методе; Метода кртих лакова, 5. Експериментално одређивање заосталих напона у машинским конструкцијама; Фотоеластична метода; Ултразвучни поступак, Магнетни поступак. *Практична настава* 1. Аудиторне вежбе из области предвиђених садржајем предмета. 2. Лабораторијске вежбе се односе на експериментално мерење температуре помоћу термопарова, одређивање напона и деформација помоћу мерних трака, мерење заосталих напона магнетним поступком итд. Формирање извештаја о испитивању је саставни део лабораторијске вежбе. 3. Израда и одбрана једног семинарског рада из области предвиђених садржајем предмета.			
Литература 1. Јосифовић Д.: Испитивање машинских конструкција I, Универзитетски уџбеник, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2000. 2. Vukotić R.: Ispitivanje konstrukcija, Naučna knjiga, Beograd, 1990. 3. Smith A. R.: Non-destructive testing (NDT) – Guidance document: An introduction to NDT common methods, United Kingdom, 2015.			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе, самостални рад и преглед радова.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**20**	усмени испт	
колоквијум-и	**30**	.....	
семинар-и	**10**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ТРИБОЛОГИЈА МАШИНСКИХ СИСТЕМА

Наставник: Стојановић Ж. Блажа, Гајевић Н. Сандра

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је обука студената у познавању триболошких карактеристика машинских система и примена стечених знања у процесу конструисања.

Исход предмета

Основни задатак предмета је оспособљавање студената за триболошки исправно конструисање. Конструкције оваквог типа су значајан показатељ квалитета конструисања и техничког нивоа производа.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи трибологије: Геометријске карактеристике активних површина. Структура површинског слоја. Трење. Основне теорије трења. Основне теорије хабања. Класификација механизама хабања. Крива хабања. **Карактеристике триболошких процеса зупчастих преносника:** Трење у зупчастим преносницима. Врсте хабања зупчастих преносника. **Карактеристике триболошких процеса котрљајних лежајева:** Трења у котрљајним лежајевима. Врсте хабања. Утицај појединих фактора на хабање (материјал, конструкциона решења). **Карактеристике триболошких процеса клизних лежишта:** Трење у клизним лежиштима. Врсте хабања. Фактори утицаја и хабање клизних лежишта. **Карактеристике триболошких процеса ланчаних преносника:** Врсте хабања. Утицај појединих фактора на хабање. **Трибоматеријали:** Примена нових триболошких материјала за израду трибо-елемената.

Подмазивање. Избор и класификација уља за подмазивање машинских система. **Развој триболошки исправне конструкције.**

Практична настава

Аудиторне вежбе на којима се ближе успоставља веза између теоријских знања и практичне примене, упутства за обраду и систематизацију добијених резултата при мерењу, анализа и мерење основних триболошких параметара.

Литература

1. Танасијевић С.: Трибологија машинских елемената, Научна књига, Београд, 1989
2. Ивковић Б., Рац А.: Трибологија, ЈДТ, Крагујевац, 1995
3. Танасијевић С.: Триболошки исправно конструисање, МФК, 2004.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и лабораторијских вежби. Предавања се изводе уз примену савремених мултимедијалних алата и активно учешће студената у анализи студија случаја карактеристичних триболошких појава и њихових последица. Вежбања се изводе аудиторно и лабораторијски уз непосредан рад на одговарајућој трибометријској опреми подржаној рачунарима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
лабораторијске вежбе	20	усмени испит	
колоквијум-и	45	.....	
семинар-и			

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ТРАНСПОРТНИ УРЕЂАЈИ И МАШИНЕ

Наставник: Милорадовић А. Ненад, Вујанац С. Родољуб

Статус предмета: Обавезан предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студената са начином функционисања транспортних уређаја и машина. Оспособљавање за самостално решавање проблема из индустријске праксе.

Исход предмета

Након положеног испита од студента се очекује да:
- познаје и разуме принципе рада транспортних уређаја и машина и њихових механизама;
- самостално прорачунава и конструише саставне елементе транспортних механизама;
- у складу са стандардима оцени стање реалне конструкције једног транспортера.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводна разматрања. Подела транспортних уређаја и основне карактеристике уређаја и машина појединих група. Машине са периодичним радом. Универзални и специјални уређаји за хватање терета. Механизми за дизање терета. Динамички прорачун снаге мотора, степен преоптерећења, време убрзавања и време кочења. Механизми за кретање. Општи динамички прорачун механизма за кретање код дизаличних уређаја. Конструкција и прорачун карактеристичних типова машина прекидног транспорта. Машине непрекидног транспорта. Област примене и прорачун капацитета. Конструкција и прорачун карактеристичних типова машина непрекидног транспорта. Врсте и основне карактеристике различитих типова складишта.

Практична настава

На аудиторним вежбама - израда рачунских задатака из наведених области. Припрема, израда, преглед студентских пројектних задатака.

Литература

1. Н. Милорадовић, Р. Вујанац: Дизалични уређаји - Збирка решених задатака, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2018.
2. М. Гашић: Транспортне машине – изводи из теорије са примерима, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Краљево, 2017.
3. С. Тошић: Транспортни уређаји - Механизација транспорта, Машински факултет, Београд, 1999.
4. С. Тошић: Прорачун машина непрекидног транспорта и дизаличних уређаја, Машински факултет, Београд, 2001.
5. М. Гашић: Транспортни уређаји – непрекидни транспорт, Краљево, 1997.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се одвија кроз предавања, вежбе и самостални рад студената.

У оквиру предавања дају се теоријске основе и информације о транспортним уређајима и машинама. На вежбама се решавају рачунски задаци из одређених области и ради један самостални пројектни задатак.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	усмени испит	**30**
колоквијуми	**40**		
пројекат	**25**		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: ТЕОРИЈА ЕЛАСТИЧНОСТИ			
Наставник: Иван М. Милетић, Весна А. Марјановић			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Оспособљавање студента за решавање проблема из области теорије еластичности и да буде у стању да стечена знања примени у пракси у решавању проблема из области торзије некружних попречних пресека и основних проблема из области плоча и љуски.			
Исход предмета Студенти ће по положеном испиту из Теорије еластичности: - Познавати више теоријске појмове из области напона, деформација, раванских проблема; - Умети да димензионишу и одреде носивост штапова некружних попречних пресека оптерећених на увијање; - Знати принципе прорачуна штапова и љуски.			
Садржај предмета *Теоријска настава* *1. Увод. Напони. Деформације. Уопштени Хуков закон* *2. Раванско стање напона и деформација. Равански проблеми у Декартовом систему.* *3. Метода деформационе енергије.* *4. Просторни проблеми у Теорији еластичности* *5. Торзија некружних попречних пресека* *6. Основна теорија плоча.* *7. Основна теорија љуски.* *Практична настава* *Аудиторне вежбе, домаћи задаци, колоквијуми. (Области исте као и за предавања).*			
Литература 1. Тимошенко, С. и Гудијер, Ј. Н., Теорија еластичности, Грађевинска књига, Београд, 1962. 2. Бојанић З., Теорија Еластичности, 2 део, Машински факултет у Београду, Београд, 2002. 3. Атанацковић Т. М., Теорија еластичности, ФТН издаваштво, Нови Сад, 1993. 4. Рашковић, Д., Теорија еластичности, Научна књига, Београд, 1985. 5. Наерловић-Вељковић, Н. и Плавшић, М., Теорија еластичности, Научна књига, Београд, 1988. 6. Херман, Крешимир Т., Теорија еластичности и пластичности, Елемент д.о.о, Загреб, 2009.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне и рачунарске вежбе и самостални рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	усмени испт	**30**
колоквијум-и	**25**		
семинар-и	**40**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ТЕОРИЈА КОНСТРУКЦИЈА

Наставник: Иван М. Милетић, Весна А. Марјановић

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање знања о принципима прорачуна статички одређених и статички неодређених линијских система, просторних носача, површинских носача, основних појмова стабилности конструкција. Стицање знања потребних за избор оптималног конструисаног система.

Исход предмета

Предмет даје основна знања о анализи и прорачуну линијских конструкција, површинских носача и стабилности конструкција. Стечена знања користе се у стручним предметима и инжењерској пракси. Оспособљеност за избор оптималног конструктивног система. Познавање рада у више програмских пакета којима се могу решити проблеми које покрива овај предмет.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе теорије савијања танког штапа. Равни линијски носачи. Статички неодређени носачи. Статички одређени решеткасти носачи. Померања чворова решеткастих носача. Једнострано и обострано укљештена греда. Лук на два зглоба. Укљештени лук. Континуални носач. Статички неодређени решеткасти носачи. Просторни носачи. Примена рачунара у Теорији конструкција. Носивост. Стабилност. Линијски и површински системи - пренос сила. Основе прорачуна - моделирање конструкција.

Практична настава

Равни линијски носачи. Статички неодређени носачи. Статички одређени решеткасти носачи. Померања чворова решеткастих носача. Једнострано и обострано укљештена греда. Лук на два зглоба. Укљештени лук. Континуални носач. Статички неодређени решеткасти носачи. Просторни носачи. Примена рачунара у Теорији конструкција. Носивост. Стабилност. Линијски и површински системи - пренос сила. Основе прорачуна - моделирање конструкција.

Литература

1. М. Ђурић, О. Ђурић-Перић, Статика конструкција, Грађевинска књига а.д., Београд, 2007
2. Р. Ђорђевић, Теорија конструкција, ФТН издаваштво, Нови Сад, 2004
3. С. П. Тимошенко, Д. Х. Јанг, Теорија конструкција, Грађевинска књига, Београд, 1968
4. И. П. Прокофјев, Теорија конструкција I, II и III, Грађевинска књига, Београд, 1966
5. EN 1990:2002 Еврокод 0, Грађевински факулте Универзитета у Београду, Београд, 2006
6. EN 1993-1-1:2005 Еврокод 3, Грађевински факулте Универзитета у Београду, Београд, 2006
7. EN 1993-1-8:2005 Еврокод 3, Грађевински факулте Универзитета у Београду, Београд, 2006

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне и рачунарске вежбе и самостални рад студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	усмени испт	**30**
колоквијуми	**25**		
семинар	**40**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ЕРГОНОМИЈА И ЕКОЛОГИЈА У ИНЖЕЊЕРСТВУ

Наставник: Јовановић Б. Саша

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је стицање основних академских знања из области ергономије и екологије у сврху оптималног пројектовања производа и система као и решавања различитих, са овим областима, повезаних инжењерских проблема.

Исход предмета

Студенти који са успехом заврше све обавезе предвиђене програмом овог предмета, биће оспособљени да правилно сагледају и разумеју специфичне ергономске и еколошке аспекте са којима се инжењер сусреће током целокупног процеса пројектовања, као и да, приступе решавању могућих проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у ергономију. Основи антропометрије и биомеханике и њихова примена у ергономском пројектовању. Систем човек – (радно) окружење. Анализа добрих и лоших инжењерских решења са ергономског аспекта. Основи екологије. Животна средина и одрживи развој производа. Метода Процене Животног Циклуса производа (LCA). Интеграција ергономског и еколошког приступа у инжењерству. Вишекритеријумски приступ (MCDM) при решавању инжењерских проблема.

Практична настава

Израда, анализа и дискусија два семинарска рада. Примена софтвера у ергономском пројектовању. Примена методе LCA на примерима коришћењем одговарајућег софтвера. Вишекритеријумска анализа кроз примену одабраног софтвера.

Литература

1. Гроздановић М., Ергономско пројектовање, Факултет заштите на раду у Нишу, 1999.
2. Karwowski W, Soares M., Stanton N., Handbook of human factors and ergonomics in consumer product design: uses and applications, Taylor & Francis, London, 2011.
3. Зрнић Н., Ђорђевић М., Дизајн и екологија - одрживи развој производа, Машински факултет Београд, 2012.
4. Mulder K., Sustainable Development for Engineers: A Handbook and Resource Guide, Greenleaf Publishing, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Мултимедијална предавања и вежбе из области примене ергономије и екологије у инжењерству.

Провера знања се изводи кроз полагање колоквијума и завршног теста.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	**30**
колоквијум-и	**45**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: МЕТОДЕ РАЗВОЈА ПРОИЗВОДА

Наставник: Марјановић Ј. Ненад, Костић Д. Ненад

Статус предмета: Изборни модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Студенти треба да стекну општа, основна знања која се односе на процес развоја производа. Стечена знања треба да им омогуће даља усавршавања за развој производа. Познавање области системског конструисања, класичног процеса конструисања, као и савремених приступа развоју производа представља основ за успешан развој производа. Кроз израду самосталних радова студенти треба да се упознају са коракцима кроз које се пролази при развоју производа.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту из Метода развоја производа:

Знати основне појмове из области развоја производа;

Умети да учествују у планирању производа, постављању и разради техничког задатка;

Знати фазе класичног процеса конструисања;

Знати карактеристике и предности колаборативног и конкурентног инжењерства;

Умети да организују и учествују у тимском раду;

Знати могућности и предности реверзног инжењерства и брзе израде прототипова;

Знати принципе детаљног конструисања и управљања документацијом.

Садржај предмета

Теоријска настава

Планирање производ и разрада техничког задатка. Конципирање конструкције. Формирање конструкције. Детаљно конструисање. Колаборативно конструисање и тимски рад. Интегрални развој производа – конкурентно инжењерство. Реверзно инжењерство. Брза израда прототипа. Припрема и управљање конструкционом документацијом.

Практична настава

Израда задатака из области: Планирања производа, постављања и разраде техничког задатка, конципирања и формирање конструкције. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за развој једноставнијих производа.

Литература

1. Марјановић Н., Методе конструисања, Машински факултет, Крагујевац, 1999..
2. Марјановић Н,. Методе развоја производа, Писани материјал, Крагујевац 2013.
3. Мандић В., Виртуални инжењеринг, Машински факултет Крагујевац, 2007.
4. Грујовић Н., Брза израда прототипова, Машински факултет у Крагујевцу, 2005.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија теоријске основе о методама конструисања. На вежбама студенти, у оквиру тимова, планирају и развијају производе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**30**
практична настава	**30**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство			
Назив предмета: ПРИМЕНА РАЧУНАРА У РАЗВОЈУ ПРОИЗВОДА			
Наставник: Марјановић Ј. Ненад, Костић Д. Ненад, Петровић Д. Ненад			
Статус предмета: Изборни, заједнички за више модула и студијских програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: -			
Циљ предмета Упознати и заинтересовати студенте са напредним могућностима примене рачунара и софтвера у развоју производа. Оспособити студенте да моделирју реалне, машинске делове, склопове и генеришу конструкциону документацију у изабраном CAD софтверу. Обучити студенте да користе софтверске алате у различитим фазама развоје производа. Заинтересовати и оспособити студенте да прате и прихватају побољшања и новине у овој области.			
Исход предмета Студенти ће по положеном испиту из Примене рачунара у развоју производа: Знати основне и напредне могућности примене софтвера у различитим фазама развоја производа; Бити оспособљени да самостално моделирају, делове, склопове, сложне површине, инсталације и да израђују конструкциону документацију реалних машинских система применом рачунара; Знати да користе софтверске алате за тимски рад и управљање конструкционом документацијом; Знати да управљају изгледом модела; Знати да повезују моделе у различитим софтверима.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Примена рачунара и софтвера у фази конципирања производа. Моделирање делова, склопова и израда документације у CAD софтверу. Напредне могућности моделирања реалних машинских система. Управљање изгледом модела. Примена софтвера за тимски рад и управљање конструкционом документацијом. Повезивање модела у различитим софтверима. *Практична настава* Израда задатака из области: Моделирање делова (скице, ограничавање, фичери, комбиновање фичера, параметарско моделирање), моделирање склопова, израда цртежа и остале документације. Коришћење алата за тимски рад и управљање документацијом. Лабораторијске вежбе: Моделирање и праћење једноставног производа кроз животни циклус применом препоручених рачунарских алата. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература 1. Марјановић Н., Конструисање помоћу рачунара – писани материјал 2. Sham Tickoo, Autodesk Inventor fot Designer, CADCIM Techniologies, 2013. 3. Waguespack K., Mastering Autodesk Inventor, Willey Publishing, Indianapolis, 2009			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних алата из одређених области. Студенти израђују самосталне задатке који обухвата и интегрише знања за коришћење појединих алата.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**30**
практична настава	**30**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: СКЛАДИШНА ТЕХНИКА

Наставник: Родољуб С. Вујанац

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Упознавање студената са појмовима из области складишне технике: врсте и избор опреме, начин функционисања, прорачун основних елемената. Оспособљавање за самостално решавање задатака из праксе.

Исход предмета

Након положеног испита од студента се очекује да:
- познаје појмове, типове и врши правилан избор складишних система и опреме;
- у складу са стандардима и прописима самостално врши прорачун и избор саставних елемента конструкције регала;
- самостално решава практичне задатке.

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет проучавања. Прописи и стандарди. Типови и избор складишних система. Основне дефиниције. Конфигурације палетних регала. **Пројектовање распореда регала.** Полазне претпоставке. Складишна јединица. Детаљи складишног простора. Транспортно - манипулативна средства. Зазори и толеранције конструкције палетних регала. Критеријуми планирања распореда регала. Безбедна употреба регала. Аутоматизација рада складишних система. **Прорачун носећих елемената конструкције регала.** Опште напомене. Својства и прорачун веза. Елементи оптерећени на савијање - носачи. Притиснути елементи – бочне странице. Прорачун стопа. Прорачун анкера. Прорачун дистанцера и укрућења.

Практична настава

Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад, Израда практичних задатака из области складишне технике.

Литература

1. FEM 10.2.02:The Design of Static Steel Pallet Racking, 2000
2. FEM 10.2.03: Guidelines for the safe provision of static steel racking and shelving, specifiers guidelines, 2000
3. FEM 10.2.04: Guidelines for safe use of static steel racking and shelving, Users guide, 2000
4. FEM 9.831. / FEM 10.3.01: Tolerances Deformation and Clearances in the Storage System, 2015
5. Милосав С. Георгијевић, Регална складишта, Факултет техничких наука у Новом Саду, Мала велика књига, Нови Сад, 1995.
6. Ненад Милеуснић, Унутрашњи транспорт и складишта, Научна књига, Београд, 1990

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавња, вежбе, израда пројектног задатка, израда семинарског рада, тестови, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
практична настава	**20**	усмени испит	
колоквијум-и	**20**	.....	
семинар-и	**25**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ЛАКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Наставник: Марјановић А. Весна, Костић Д. Ненад, Петровић Д. Ненад

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положен испит из Металних конструкција

Циљ предмета

Упознавање студента са особинама и типовима лаких конструкција. Оспособљавање студента да прорачуна и конструише лаке конструкције у складу са савременим препорукама.

Исход предмета

Студенти су у стању да прорачунају и пројектују различите типове лаких конструкција.

Садржај предмета

Теоријска настава

1. Област примене, особине и типови лаких конструкција
2. Лака и масивна градња
3. Лаке металне конструкције.
4. Просторни и равански решеткасти системи.
5. Секторске карактеристике попречног пресека.
6. Слободна(униформна) и спречена(неуниформна) торзија танкозидних носача.
7. Прорачун носача оптерећеног на савијено увијање.
8. Прорачун носача оптерећеног на комбинована напрезања према Еврокоду
9. Алуминијумске и дрвене конструкције.
10. Конструкције од композитних и нових материјала.

Практична настава

Аудиторне вежбе, групне и индивидуалне консултације. (Области исте као и за предавања)

Литература

1. Марковић З.,Гранична стања челичних конструкција према Еврокоду,Академска мисао, Београд,2014.
2. Марјановић,В.:“ Лаке конструкције, Скрипта у електронском облику, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2017.
3. Николић Р., Вељковић Ј., Марјановић В., Металне конструкције-збирка решених задатака, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2013.
4. Никлић Р., Марјановић В., Металне конструкције-приручник за прорачуне,,Машински факултет, Крагујевац, 1998.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе и консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испт	**30**
Пројектни задатак	**50**	.....	

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: УВОД У МЕХАНИКУ ЛОМА

Наставник: Марјановић А. Весна, Милетић М. Иван, Костић Д. Ненад

Статус предмета: Изборни предмет модула МКМ

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање са теоријом механике лома и теоријом замора материјала као и појавом оштећења услед замора. Стицање знања везаних за инжењерске вештине процене века трајања конструкција у којима је уочена прслина и процена преостале чврстоће и века конструкције.

Исход предмета

Стицање основних знања из механике лома и механике замора. Упознавање са различитим методама прорачуна конструкција при појави оштећења.

Садржај предмета

Теоријска настава

1. Увод у механику лома (последице лома, механика лома и отпорност материјала).
2. Основне дефиниције и појмови у механици лома.
3. Преглед развоја механике лома (Грифитова теорија, Ирвинова корекција, фактор интензитета напона, основне релације Линеарне Еластичне Механике Лома - ЛЕМЛ).
4. Модови деформисања прслине (I, II, III). Концентрација напона, интензитет напона, напони у врху прслине.
5. Поља око врха прслине у ЛЕМЛ, равански и анти-равански проблеми, *J*-интеграл и веза са брзином промене енергије. Веза са померањем отварања прслине (COD). Методе одређивања *J*-интеграла.
6. Еластично-пластична механика лома (Дагдејлов модел, пластична поља око врха прслине, *J*-интеграл за екстензиван раст прслине)

Практична настава

Аудиторне вежбе, групне и индивидуалне консултације. (Области исте као и за предавања)

Литература

5. Марјановић,В.: Увод у механику лома, Скрипта у електронском облику, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2017.
6. Никлић Р., Вељковић Ј., Марјановић В., Металне конструкције-збирка решених задатака, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2013.
7. Николић Р., Марјановић В., Металне конструкције-приручник за прорачуне, Машински факултет, Крагујевац, 1998.
8. Ћулафић, В. Б., Увод у механику лома, Универзитет Црне Горе, 1999.
9. Шумарац, Д., и Крајчиновић, Д.:Основи механике лома, Грађевински факултет, Београд, 1990.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, тестови, колоквијуми, израда домаћих задатака, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испт	**30**
пројектни задатак	**50**	.....	

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: СИСТЕМИ УНУТРАШЊЕГ ТРАНСПОРТА

Наставник: Милорадовић А. Ненад

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студената са појмовима из области унутрашњег транспорта, начином функционисања, врстама и избором транспортних машина. Оспособљавање за самостално решавање проблема из праксе.

Исход предмета

Након положеног испита од студента се очекује да:
- познаје и разуме принципе рада машина прекидног и непрекидног транспорта;
- у складу са стандардима и прописима самостално врши прорачун и избор елемената дизаличних механизама;
- самостално решава практичне задатке.

Садржај предмета

Теоријска настава

Транспортни системи за транспорт насипних материјала и комадних терета. Конструктивна извођења, прорачун и избор карактеристичних елемената машина прекидног и непрекидног транспорта. Флексибилни транспортни системи. Аутоматизоване транспортне линије. Прорачун и конструкција машина и уређаја аутоматизованог транспорта (аутоматски вођена возила, манипулатори, индустријски роботи, ...). Транспортно-манипулативна средства. Виљушкари. Функција и подела амбалаже. Токови робе у транспортно логистичким системима.

Практична настава

На аудиторним вежбама - израда рачунских задатака из наведених области. Припрема, израда, преглед студентских пројектних задатака.

Литература

1. J. Владић: Механизација и технологија претовара - непрекидни транспорт и специфичне машине и уређаји, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2005.
2. С. Тошић: Транспортни уређаји - Механизација транспорта, Машински факултет, Београд, 1999.
3. С. Тошић: Прорачун машина непрекидног транспорта и дизаличних уређаја, Машински факултет, Београд, 2001.
4. М. Гашић: Транспортне машине – изводи из теорије са примерима, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Краљево, 2017..
5. В. Јевтић: Транспортне машине, Машински факултет, Ниш, 2001.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се одвија кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања дају се теоријске основе и информације о транспортним машинама. На вежбама се решавају рачунски задаци из одређених области и ради један самостални пројектни задатак.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	Писмени (усмени) испит	**30**
колоквијум-и	**40 (2·20)**		
пројектни задатак	**25**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕТОДЕ ПРОРАЧУНА У РАЗВОЈУ ПРОИЗВОДА

Наставник: Благојевић Ж. Мирко, Ђорђевић Д. Зорица

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Циљ предмета

Циљ овог предмета је да кандидатима поред аналитичких метода омогући успешну примену савремених нумеричких метода и софтверских алата у прорачунима машинских елемената и конструкција још у фази њиховог развоја.

Исход предмета

После савладаног програма и положеног испита, студент ће моћи да изврши прорачун веома сложених машинских конструкција и система методом коначних елемената. Такође, студент ће бити оспособљен и да помоћу савремених рачунарских алата изврши аналитички прорачун великог броја машинских елемената и конструкција.

Садржај предмета

Теоријска настава

- Увод,
- Прорачун машинских конструкција и развој производа,
- Методе прорачуна машинских конструкција (аналитичке методе, нумеричке методе),
- Аналитички прорачун машинских елемената и машинских конструкција коришћењем савремених софтвера,
- Метода коначних елемената (теоријске основе, напонско-деформациона анализа, модална анализа, контактна анализа, анализа делова, анализа склопова).

Практична настава

- Израда задатака из области прорачуна машинских елемената и конструкција аналитичким методама коришћењем савремених софтвера,
- Анализа напонско-деформационог стања машинских елемената и сложених машинских конструкција методом коначних елемената применом савремених програмских пакета,
- Израда примера из области модалне и контактне анализе коришћењем МКЕ,
- Израда пројектног задатка,
- Израда семинарског рада.

Литература

1. Николић, В.: Механичка анализа елемената зупчастих преносника, Крагујевац, 1999;
2. Којић, М., Славковић, Р,...: Метод коначних елемената 1, Крагујевац, 1998;
3. Летић, Д., Десница, Е., Давидовић, Б.: AutoCAD Mechanical 2011, CAD машинских елемената и конструкција, Компјутер библиотека, Београд, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, израда домаћих задатака, израда семинарског рада, тестови, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**20**	усмени испит	**-**
колоквијуми (тестови)	**20**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: КОМПЈУТЕРСКА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЈА

Наставник: Родољуб С. Вујанац

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ овог предмета је да кандидатима омогући успешну примену важећих стандарда и одговарајућих софтверских решења као и примену програма заснованих на методи коначних елемената у прорачунима и анализи машинских конструкција.

Исход предмета

После савладаног програма и положеног испита, студент ће познавати примену важећих стандарда и методе коначних елемената при прорачуну и анализи машинских конструкција.

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет и циљеви стандарда Еврокодова. Генерална упутства и претпоставке за прорачун конструкција, дефиниције основних појмова. Дефинисање граничних стања носивости и граничних стања употребљивости као и прорачун према граничним стањима. Примена софтверских решења за прорачун конструкција и генерисање техничке документације.

Метода коначних елемената. Основни концепт, интерполационе функције, матрице елемената и матрице конструкције, вектор сила у чворовима. Равнотежа система коначних елемената и гранични услови. Штапови. Основни 3D коначни елемент. Основни дегенерисани и побољшани 2D коначни елемент. Коначни елемент љуске. Коначни елемент греде. Динамичка анализа методом коначних елемената. Методе развоја инжењерског софтвера на бази МКЕ.

Практична настава

Израда задатака из области прорачуна конструкција према еврокодовима коришћењем савремених софтвера. Рашавање конкретних инжењерских проблема методом коначних елемената: креирање мреже коначних елемената одговарајућег дела, задавање ограничења и оптерећења, анализа, пост-процесирање – графички приказ добијених резултата и њихово тумачење.

Литература

1. Еврокод 0: EN 1990:2002, Основе прорачуна конструкција, Грађевински факултет Универзитета у Београду, 2006
2. Еврокод 3: EN 1993-1-1:2005, Прорачун челичних конструкција, Део 1-1: Општа правила и правила за зграде, Грађевински факултет Универзитета у Београду, 2006
3. Еврокод 3: EN 1993-1-3:1996, Прорачун челичних конструкција, Део 1-3: Општа правила, Додатна правила за хладно обликоване танкозидне елементе и лимове, Грађевински факултет Универзитета у Београду, 2006
4. Еврокод 3: EN 1993-1-8:2005, Прорачун челичних конструкција, Део 1-8: Прорачун веза, Грађевински факултет Универзитета у Београду, 2006
5. Којић М., Славковић Р., Живковић М., Грујовић Н.: Метод коначних елемената-линеарна анализа, Машински факултет у Крагујевцу, 1998.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, израда пројектног задатка, израда семинарског рада, тестови, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**20**	усмени испит	
колоквијум-и	**20**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: КОМПОЗИТНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Наставник: Ђорђевић Д. Зорица

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је стицање основних знања о композитним материјалима који се користе за израду машинских конструкција, технологијама њихове израде као и специфичностима њихове примене и експлоатације у индустрији.

Исход предмета

После савладаног наставног програма и положеног испита, студент ће бити упознат са технологијом пројектовања, израде и специфичностима експлоатације и одржавања композитних конструкција. Стечена теоријска и практична знања студент ће моћи да примени при конструисању композитних делова у машинској инустрији као и за анализу чврстоће композитних елемената у неком од софтвера намењених конструисању и прорачуну композитних делова.

Садржај предмета

Теоријска настава

Начини добијања и особине композитних материјала, Карактеристике матрице и арматуре (влакана), врсте влакана, Композитни материјали ојачани влакнима, ламинатни и комбиновани композитни материјали, Биокомпозитни материјали, Преглед примене композитних делова у машинству, Пројектовање и производња композитних делова, Основне карактеристике елемената израђених од композитних материјала, Технологије обраде и врсте оштећења композитних материјала, Механика композитних материјала, Будућност примене композитних конструкција.

Практична настава

Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Израда пројектног задатка у оквиру кога ће студент, коришћењем савремених софтвера, извршити моделирање и прорачун чврстоће конкретног композитног елемента или конструкције применом методе коначних елемената.

Литература

1. Ђорђевић З.: Композитне конструкције, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2018.
2. Којић М., Славковић Р., Живковић М., Грујовић Н.: Метод коначних елемената I-линеарна анализа, Машински факултет у Крагујевцу, 1998.
3. Јовичић Г., Живковић М., Вуловић С..: Прорачунска механика лома и замора, Крагујевац, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавња, вежбе, израда пројектног задатка, израда семинарског рада, тестови, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава	**20**	усмени испит	-
Колоквијуми (тестови)	**20**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ И СТАНДАРДИ У КОНСТРУИСАЊУ

Наставник: Благојевић Ж. Мирко, Ђорђевић Д. Зорица

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање основних знања, академских вештина и компетенција у области техничких прописа и стандарда. Разумевање међусобне повезаности између међународних и националних техничких прописа. Оспособљеност за израду пројектне документације са аспекта поштовања основних захтева одговарајућих техничких прописа и стандарда.

Исход предмета

После савладаног наставног програма и положеног испита, студент ће стећи знања о: садржају, значају и врстама техничких прописа и стандарда, техничком законодавству и директивама Европске уније, поступку оцењивања усаглашености, овлашћеним телима, ЦЕ (CE) означавању, тржишном надзору, безбедности машина, оцени ризика и националном законодавству о безбедности и здрављу на раду.

Садржај предмета

Теоријска настава

- Техничка регулатива – закони, правилници, стандарди.
- Врсте пројеката као делови техничке документације.
- Улога, значај и врсте техничких прописа у машинству.
- Место и улога техничких прописа у процесу конструисања.
- Стандардизација, Садржај и домен примене, Закони, Уредбе и други нормативни акти.
- Техничко законодавство ЕУ. Директиве ЕУ.
- CE означавање. Принципи CE означавања. Производи који се означавају CE ознаком.
- Акредитација. Испитне лабораторије, контролне организације и сертификациона тела.
- Усвајање европских и светских норми (EN, ISO).
- Инспекцијски органи и стручна оспособљеност.

Практична настава

- Примери примене и коришћења различитих врста техничких прописа и стандарда у конструисању.
- Израда пројектне документације уз поштовање важећих техничких прописа и стандарда.
- Пример израде упутстава за употребу машина, уређаја и инсталација.

Литература

1. Р. Митровић, Ж. Мишковић, З. Стаменић, Б. Марковић, М. Тица: Основе техничких прописа, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2015.
2. М. Исаиловић, М. Богнер: Прописи о планирању и изградњи, 6. проширено издање, ЕТА, Београд, 2006.
3. М. Богнер, П. Зекоња, Д. Ивановић: Приручник за израду пројектне документације, АГМ, Београд, 2015.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава:30**

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, израда пројектног задатка, тестови, израда семинарског рада, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	30
практична настава	**20**	усмени испт	-
колоквијуми (тестови)	**20**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: СТРУКТУРНА ОПТИМИЗАЦИЈА

Наставник: Ненад Д. Костић, Ненад Ј. Марјановић, Ненад Д. Петровић

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов:-

Циљ предмета

Стицање основних знања о процесу и поступцима оптимизације машинских конструкција. Упознавање студената са основним појмовима математичке и структурне оптимизације и значајем проналажења оптималних решења. Оспособљавање студената за препознавање проблема оптимизације код машинских конструкција. Упознавање са практичном применом структурне оптимизације на конкретним оптимизационим проблемима.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту бити оспособљени за: Препознавање предности конструкција оптималних карактеристика; Препознавање оптимизационих метода и техника; Препознавање проблема структурне оптимизације; Примену алата структурне оптимизације на једноставијим машинским елементима и конструкцијама; Анализу оптимизационих резултата и квалитета оптимизационих решења;

Садржај предмета

Теоријска настава

1. Општи појмови и дефиниција оптимизације. Математички модел оптимизације – функција циља, променљиве оптимизације и ограничења.
2. Методе математичке оптимизације – подела, опште карактеристике, примена, предности и недостаци. Вишекритеријумска оптимизација и математичко моделирање.
3. Појам оптимизације машинских конструкција – структурнии и други облици оптимизације машинских конструкција. Проблеми оптимизације машинских конструкција и анализа комплексности њиховог превазилажења. Добит наспрам уложених напора.
4. Технике, методе и алати за решавање проблема структурне оптимизације.
5. Задаци структурне оптимизације и њихово решавање.
6. Анализа и тумачење резултата структурне оптимизације машинских конструкција.
7. Коначни ефекти конструкција оптималне структуре и карактеристика.

Практична настава

1. Упознавање са актуелним методама и алатима оптимизације.
2. Рад у актуелним софтверима структурне оптимизације машинских конструкција.
3. Практично решавање проблема структурне оптимизације машинских конструкција.
4. Пројектни задаци са практичним проблемима структурне оптимизације.
5. Решавање једноставних проблема математичког моделирања и неструктурне оптимизације.
6. Тумачење и анализа резултата оптимизације и њиховог значаја.

Литература

1. Марјановић Н., Оптимизација зупчастих преносника снаге, монографија, Машински факултет у Крагујевцу, CAD Лабораторија, Крагујевац, 2007,
2. Spillers W. R., MacBain K. M., Structural Optimization, Springer, London, New York, 2009.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:30**	**Практична настава:30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. Студенти израђују самосталне пројектне задатке који подразумевају практичну примену стечених теоријских знања.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**30**
практична настава	**20**		
колоквијуми (тестови)	**20**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Наставник: Ивановић Т. Лозица, Стојановић Ж. Блажа

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је стицање вештине и схватање важности у припреми и извођењу комуникације посредством техничке документације, како између различитих функционалних целина предузећа (руководство, развој, конструкција, технологија, логистика и др.), тако и између предузећа и клијената. Препознавање основних функционалних целина у предузећима и њихове међусобне комуникације посредством техничке документације. Упознавање са основним видовима техничке документације који карактеришу животни циклус производа. Рачунарска обрада и управљање техничком документацијом.

Исход предмета

Студент који положи овај предмет треба да стекне способност да самостално или кроз тимски рад:

- Препозна које су целине у предузећу и какав је начин комуникације између њих посредством техничке документације;
- Креира техничку документацију у зависности од њене намене;
- Управља и обавља размену техничке документације;
- Саставља извештаје о обављеном послу и врши послове шифрирања и архивирања техничке документације.

Садржај предмета

Теоријска настава

Израда и организовање техничке документације. Структура и садржај техничке документације. Дефинисање, вредновање и управљање информацијама. Техничка документација (понуде, рачуни, технолошка документација, извештаји). Пратећа документа (залихе, складишна листа, картица материјала). Основни концепти модерних програмских пакета за генерисање и управљање документима за комуникацију у предузећу. Саставница *BOM* (модуларна, хијерархијска, двонивовска, генеричка саставница, саставница за ревизију). Коришћење *PDM* система. Архивирање, слање, заштита документације (број копија, место чувања, слање докуметације, електронско потписивање и заштита докумената).

Практична настава

Практичне вежбе се састоје од практичног рада на креирању техничке документације и докумената за комуникацију уз примену одговарајућих програмских пакета. Израда пројектног задатка и презентације на тему конкретног производа или конструкције.

Литература

1. Ивановић Л., Кузмановић С., Вереш М., Рацков М., Марковић Б., *Индустријски дизајн*, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.
2. Watts, Frank B. *Engineering documentation control handbook*. William Andrew, 2008.
3. Watts, Frank B. *Engineering documentation control handbook: configuration management and product lifecycle management*. William Andrew, 2012.
4. Пешаљевић М., *Инжењерске комуникације и логистика*, ФТН Нови Сад, 1996.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава обухвата предавања и вежбе. Вежбе се изводе практично у рачунарској учионици. Испит се полаже писмено или усмено. Током семестра, путем колоквијума и израдом пројектног задатка, редовно се проверава знање студената. Усмена одбрана пројектног задатка је обавезна.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**Поена**	**Завршни испит**	**Поена**
активност у току предавања	5	писмени или усмени испит	30
практична настава	10		
колоквијум-и	20	.....	
пројекат	35		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ДИНАМИКА ВОЗИЛА

Наставник: Милорадовић М. Данијела

Статус предмета: обавезан, заједнички за више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Сагледати возило као сложен динамички систем. Сагледати режиме кретања возила и доминантне степене слободе. Представити моделе за доминантне осцилације у режимима путног осциловања возила - галопирање, ваљање, пливање. Анализирати стабилност возила (кретање у кривини, кочење, граничне режиме приањања). Сагледати интеракције између возила и пута (пнеуматик, ослањање, управљање), као и између возила и човека (комфор).

Исход предмета

Студент зна узроке осциловања возила и јасне су му интеракције међу системима. Зна да постави динамичке једначине у равнима осциловања за доминантне степене слободе. Зна да одреди фреквентне функције за једноставне осцилаторне моделе (један и два степена слободе). Зна да постави једначине кретања коченог возила и анализира стабилност при кочењу са аспекта приањања, промене оптерећења, на равном и нагнутом путу. Зна да предвиди и анализира понашање пнеуматика у различитим режимима кретања и на различитим подлогама. Разуме основе из области стабилности управљања, подужне и бочне стабилности и аеродинамике возила.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи осциловања дискретних маса. Пут као узрок осциловања возила. Осцилације возила у вертикалној равни (модели, фреквентне функције, анализа сопствених осцилација, појам комфора). Точак, понашање пнеуматика у различитим режимима кретања, преношење динамичких реакција тла.

Динамика коченог возила, подужна стабилност. Управљање, бочна стабилност. Дефиниције и критеријуми управљивости. Аеродинамика возила.

Практична настава

Примери задатака са моделима возила са једним, два и три степена слободе осциловања услед неравнина пута. Анализа процеса кочења, гранично приањање при кочењу. Бочна стабилност – ваљање возила, израда задатака. Управљање – анализа пливања возила.

Литература

1. Јанковић, А.: Динамика возила, Машински факултет Крагујевац, 2008.
2. Милорадовић, Д.: „Динамика возила – Збирка решених задатака“, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2017.
3. Б. Пикула, С. Дацић, Основи динамике возила, Машински факултет Сарајево, 2017.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Методе усменог излагања, повезивање теорије са примерима из праксе, аудиторне вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
Колоквијум	**30**	усмени испит	**15**
Самостални радови	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ПОГОНСКИ МАТЕРИЈАЛИ МВМ

Наставник: Давинић Љ. Александар, Грујић Иван

Статус предмета:

Обавезни предмет модула Моторна возила и мотори у студијском програму Машинско инжењерство

Изборни предмет студијског програма Машинско инжењерство модула Друмски саобраћај

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Омогућити познавање основних технологија добијања, физичко-хемијских, моторских и возилских карактеристика као и стандарда и препорука за примену погонских материјала моторних возила.

Исход предмета

Након завршеног курса студент ће бити у стању да објасни основне технологије добијања и да изврши правилан избор погонских материјала, применом основних стандарда и препорука. На основу тога биће у стању да врши коректан избор погонских материјала за одговарајућа транспортна средства.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе сагоревања у моторима СУС. Нафтна горива: добијање горива у модерним рафинеријама; бензини; дизел горива; ауто гас (пропан/бутан). Стандарди и препоруке за примену горива. Испитивање горива: физичко хемијске карактеристике; тестови на лабораторијским моторима; возилски тестови. Даљи развој горива. Триболошке карактеристике МВМ. Мазива уља и адитиви: минерална уља; синтетска уља; адитиви. Моторна уља; мењачка уља; редукторска уља. Даљи развој, еколошке особине, регенерација и биодеграбилне карактеристике мазивих уља и адитива. Масти и чврста мазива. Особине мазивих масти. Стандарди, технологија добијања и препоруке за примену масти. Чврста мазива. Даљи развој, рециклинг и еколошке особине масти и чврстих мазива. Специјални флуиди: за хлађење, хидрауличке и хидро-динамичке преноснике снаге, за аутоматске трансмисије, за кочнице и сл.

Практична настава

Одређивање топлотне моћи чврстих, течних и гасовитих горива, одређивање вискозитета мазива, одређивање тачке паљења класичних и алтернативних горива, одређивање тачке замућења и сл.

Литература

1. С. Веиновић, Р. Пешић, С. Петковић: Моторна возила и мотори погонски материјали, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, 2014.
2. Љ. Кузмановић: Погонски материјали – лабораторијски приручник, МФ Крагујевац, 1973.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Интерактивни на часовима предавања и вежби, израда два, међусобно повезана, семинарска рада. Један из области горива а други из области мазива и осталих флуида истог возила. Завршни семинарски рад подразумева израду презентације претходна два рада и јавну одбрану исте.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	/
практична настава	**20**	усмени испт	**40**
колоквијум-и	/	.....	
семинар-и	**30**		

Студијски програм :Машинско инжењерство, Мастер академске студије
Назив предмета: ЕРГОНОМИЈА МОТОРНИХ ВОЗИЛА
Наставник: Лукић К. Јованка
Статус предмета: обавезан заједнички више студијских програма/модула
Број ЕСПБ: 6
Услов: Нема
Циљ предмета Омогућити техничко схватање сложених захтева које морају возила да задовоље са аспекта: радног места возача, сувозача, окружења, ефикасности и удобности возача.
Исход предмета Успешним завршетком студент ће бити у стању да: • процени кључне факторе који дефинишу радно место возача, • да срачуна основне параметре кључних фактора који дефинишу радно место возача са становишта антропометријских карактеристика, услова оптичке, термичке, осцилаторне и акустичке удобности
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у ергономију. Методе истраживања. Пројектовање и методе оцене. Опажање чулом вида. Опажање чулом слуха. Знање и памћење. Прикази и контрола. Дефинисање радног места возача, Биомеханика рада возача. Кумулативна оштећења и поремећаји. Стрес и радно оптерећење (физичко и ментално) возача. Безбедност и грешке у раду возача, Интеракција возач возило окружење. Осцилаторна удобност. Акустичка удобност. Термичка удобност. Видна удобност. *Практична настава* Начини одређивања и методе процене утицаја окружења на осцилаторну, акустичку и термичку удобност возила. Одређивање видног поља, положаја команди, радног места возача применом модела возача у CAD (Ramsis) окружењу. *Аудиторне вежбе* Антропометријски параметри, статистичка анализа и примена на дефинисање димензија радндог места возача, утицаји антропометријских параметара на ефикасност процеса вожње. Параметри акустичке, осцилаторне и термичке удобности. Манекени. Видно поље возача, елипсе видљивости. Системи помоћи возачу
Литература 1. Лукић Ј.: Комплексна удобност моторних возила, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011. 2. Human Solutions: Ramsis Automotive, softver

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе и самосталан рад студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
колоквијум-и	**40**	усмени испит.	**40**
семинар	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: МОДЕЛИРАЊЕ ПРОЦЕСА У МОТОРУ СУС

Наставник: Давинић Љ. Александар, Грујић Иван

Статус предмета: обавезан предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање знања из области Мотора СУС која се односе на: моделирање стварног радног циклуса мотора СУС, процеса у усисно-издувним системима, погонских и употребних карактеристика.

Исход предмета

Оспособљеност за креирање и примену математичких модела процеса у мотору СУС, у фазама прорачуна и израде прототипа новог као и провере карактеристика постојећег мотора.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе математичког моделирања динамичких процеса. Врсте модела. Постављање математичких модела основних процеса у моторима СУС. Калибрација и верификација модела. Коришћење постојећих пакета програма за моделирање и симулирање процеса у моторима СУС.

Практична настава

Снимање индикаторског дијаграма у лабораторији. Израда и решавање математичких модела процеса у моторима уз примену рачунара и калибрација модела према експериментално добијеном индикаторском дијаграму.

У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Радоњић Д., Пешић Р.: Топлотни прорачун мотора СУС, Машински факултет Крагујевац 1996.
2. Јанков Р.: Математичко моделирање струјно-термодинамичких процеса и погонских карактеристика дизел мотора, I и II део, Научна књига Београд 1984.
3. Пакет програма MatLab: Simulimk и Simdriveline, ANSYS
4. Internal Combustion Engines in Workbench, ANSYS Inc., 2013.
5. И. Филиповић, Џ. Бибић, Моделирање процеса у моторима с унутарњим изгарањем, Машински факултет Сарајево, 2018.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад студената. У оквиру практичне наставе студенти израђују извештај о процесу снимања индикаторског дијаграма. Студенти, полажу један колоквијум из области математичког модела радног циклуса мотора СУС. Студенти раде семинарски рад односно калибрацију и верификацију модела радног циклуса конкретног мотора.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	/
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	20	.....	
семинар-и	30		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ЕКСПЛОАТАЦИЈА МОТОРНИХ ВОЗИЛА И МОТОРА 2

Наставник: Крстић В. Божидар

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Упознавање студената са проблематиком: Експлоатације возила посебне намене (возила за превоз опасних материја, возила оружаних снага, возила за хитне медицинске интервенције, ватрогасних возила и осталих возила специјалне намене); Експлоатације возила у посебним условима; Прорачун у аутомобилском транспорту.

Исход предмета

Студент стеченим знањем може да: Планира и организаује експлоатацију возила у посебним условима (у условима повишених температурама, у условима снижених температурама, у условима повећаних надморских висина); Планира и организаује експлоатацију возила посебне намене (возила за превоз опасних материја, возила оружаних снага, ватрогасних возила, возила за хитне медицинске интервенције,...); Изврши потребне прорачуне у области аутомобилског транспорта (број транспортних циклуса, трошкови, продуктивност, нормирање потрошње енергената...); Изврши оптимизацију транспортне делатности (избор возила, рута, организација експлоатације возила,...).

Садржај предмета

1. Основни појмови и дефиниције, предмет и циљ
2. Основе прорачуна у аутомобилском транспорту
3. Експлоатација возила у посебним условима (експлоатација возила у условима повишених температурама, експлоатација возила у условима снижених температурама, експлоатација возила у условима повишених надморских висина)
4. Специфичности експлоатације возила посебне намене
5. Експлоатација возила посебне намене (Експлоатација ватрогасних возила, Експлоатација возила оружаних снага, Експлоатација возила за хитне медицинске интервенције, Експлоатација возила за превоз опасних материја, Експлоатација осталих возила специјалне намене - возила велике носивости, возила за превоз терета великих габарита, ...)

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Студент је дужан да редовно присуствује вежбама и да уради један семинарски рад (самосталну домаћу вежбу) из предметне проблематике.

Литература

1. Б. Крстић: Експлоатација моторних возила и мотора, Машински факултет, Крагујевац, 1997.
2. Б. Крстић, Млађан Д.: Безбедност коришћења возила за превоз опасних материја у друмском саобраћају, Машински факултет, Крагујевац, 2007.
3. Б. Крстић: Хидродинамички преносници снаге у агрегатима моторних возила, монографија, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2003.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања и одговарајуће вежбе које су у директној вези са предавањима. Провера знања, у периоду пред завршни испит, се врши кроз један самостално урађени семинарски рад и полагање два колоквијума. На основу тих провера знања студент може да сакупи најмање 30, а највише 50 поена. Завршни испит је обавезан и полаже се писмено (израда задатака) и усмено.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	/	усмени испит	**50**
Колоквијум	**30**		
Самостални радови	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: ЕЛЕКТРИЧНИ И ЕЛЕКТРОНСКИ СИСТЕМИ НА МВ			
Наставник: Јасна Глишовић, Маријана Гавриловић Божовић, Александар Давинић			
Статус предмета: Обавезан заједнички више студијских програма/модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Разумевање електричних и електронских система на возилу на системском нивоу које обухвата и главне технике за пријем и предају информација у возилу. Дефинисати захтеве које се тичу поузданости, законских прописа и дијагностике.			
Исход предмета Разумевање принципа рада основних електричних и електронских система на возилу. Способност да објасне главне електричне и електронске компоненте и подсистеме који су уграђени на возилу. Знање потребно за дефинисање и анализу рада главних електронских система на возилу.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Електрични системи у возилу: алтернатор, исправљач, акумулатор, електропокретач, електро-енергетски биланс возила. Основна електронска кола и компоненте у електроници аутомобила. АД и ДА конвертори. Микропроцесори и микрорачунари. Електронски системи у возилима. Архитектура електронске управљачке јединице (ЕУЈ). Давачи. Актуатори. Управљање моторима са унутрашњима сагоревањем: управљачки захтеви, улазне променљиве и давачи, управљачке стратегије и начини управљања. Системи за кочење и системи управљања динамиком возила: циљеви, улазне величине, давачи и актуатори. Системи против проклизавања и други динамички системи возила Остали електрични и електронски системи у возилима: системи пасивне и активне безбедности инструмент табла, заштита од неовлашћеног коришћења возила, систем за климатизацију. Електричне инсталације у возилу: топологија жичаних веза и методе спајања проводника, електрична заштита електричних инсталација, мултиплексирано повезивање. Комуникациони системи и мреже на возилима Дијагностички системи у моторном возилу *Практична настава* Прорачун електричних и електронских кола. Функционална мерења на давачима и актуаторима на моторном возилу. Примена дијагностичких система на моторном возилу.			
Литература 1. Тарановић Д.: Мехатроника МВМ, скрипта у електронском облику, 2013. 2. Тарановић Д.: Електрични и електронски системи на моторним возилима – збирка задатака, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2017 3. Грујовић А.: Електроника аутомобила, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2008. 4. Robert Bosch Gmbh, Konrad Reif Editor, Automotive Mechatronics, Springer Vieweg, Wiesbaden 2015. 5. Robert Bosch Gmbh, Konrad Reif Editor, Fundamentals of Automotive and Engine Technology, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предавања, практичне вежбе, лабораторијске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Домаћи задаци	**10**	писмени испит	45
колоквијум-и	**25**		
семинар-и	**20**	.....	

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ПРОЈЕКТОВАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Наставник: Лукић К. Јованка, Глишовић Д. Јасна

Статус предмета:изборни заједнички више студијских програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање знања из области метода и поступака пројектовања путничких, теретних моторних возила и аутобуса.

Исход предмета

Успешним завршетком студент ће бити у стању да зна да: изврши анализу тржишних техничких захтева за новопројектовано возило (путничко, теретно, аутобус), дефинише пројектне захтеве за ново возило, дефинише концепцију новог возила и главне пројектантске параметре, дефинише параметре и изабере агрегате новог возила и креира идејни пројекат новог возила.

Садржај предмета

Теоријска настава

За пројектовање теретних возила, путничких аутомобила и аутобуса теоријска настава обухвата поглавља: Ергономски захтеви при пројектовању МВ; Класификација возила; Експлоатациони услови возила; Фазе пројектовања возила; Избор концепције возила; Избор типа, габарита и радног простора возила; Организација радног места возача; Избор концепције теретних моторних возила; Избор шеме погона; Дефинисање габарита теретних моторних возила; Избор параметара проходности, стабилности и удобности возила; Избор параметара агрегата и система возила; Поступак израде идејног пројекта теретних моторних возила; Основи оптималног пројектовања моторних возила; Основи виртуалног пројектовања и израде прототипова; Динамичка симулација - основа виртуалног пројектовања.

Практична настава

Самостална израда идејног пројекта возила и одбрана.

Литература

1. Демић М. и др.: Основи пројектовања теретних моторних возила, Машински факултет у Крагујевцу, 1994.
2. Демић, М., Дилигенски, Ђ.: Теоријске основе пројектовања аутобуса, Машински факултет у Крагујевцу, 2003.
3. Демић, М.: Пројектовање путничких аутомобила, Машински факултет у Крагујевцу, 2004.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања, вежбе и самосталан рад студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	**30**
колоквијум-и	**40**	.....	
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ОДРЖАВАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА И МОТОРА

Наставник: Крстић В. Божидар

Статус предмета: изборни предмет за више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Упознавање студената са проблематиком одржавања моторних возила и мотора са аспекта: Моделирања и оптимизације система одржавања моторних возила и мотора; Флексибилни сервисни системи и ОБД; Дијагностике моторних возила и мотора; Објеката за одржавање моторних возила и мотора

Исход предмета

Знања која могу користити при одржавању моторних возила и мотора, првенствено у следећим областима: Моделирању система одржавања моторних возила и мотора; Дијагностика моторних возила и мотора; Флексибилних сервисних система и ОБД; Објеката за одржавање моторних возила и мотора.

Садржај предмета

1. Основни појмови и дефиниције, предмет и циљ.
3. Моделирања система одржавања моторних возила и мотора
4. Оптимизација система одржавања моторних возила и мотора
5. Дијагностика моторних возила и мотора (Дијагностика стања моторних возила и мотора-дефиниције, врсте, периодичност; Елементи дијагностике моторних возила и мотора ; Системи дијагностике моторних возила и мотора ; Етапе у процесу дијагностицирања стања моторних возила и мотора; Дијагностички параметри моторних возила и мотора; Избор и оцена дијагностичких параметара моторних возила и мотора и одређивање карактеристика њихових промена; Утврђивање норматива дијагностичких параметара; Дијагностички алгоритми и карте дијагнозе моторних возила и мотора; Дијагностичке методе које се могу примењивати при утврђивању техничког стања моторних возила и мотора; Методологија прогнозирања времена рада на основу успостављене дијагнозе; Дијагностика стања виталних делова моторних возила и мотора; Организација извођења дијагностике; Аутоматизација дијагностике моторних возила и мотора; Самодијагностички системи за утврђивање техничког стања моторних возила; Грешке које се могу јавити при утврђивању техничког стања моторних возила; Дијагностика моторних возила и мотора и њен значај за задовољењем законских прописа)
6. Флексибилни сервисни системи и ОБД (Формирање база знања ради дефинисања слике о степену техничке исправности возила; Сврха примене флексибилних сервисних система на возилима и значај базе података и базе знања са аспекта утврђивања техничког стања возила, дефинисања периодичности спровођења поступака одржавања, смањења трошкова одржавања и побољшања укупне ефективности возила; ОБД – суштина и значај њене примене)
7. Објекти за одржавање моторних возила и мотора (Објекти за одржавање моторних возила и мотора - врсте, карактеристике и намена; Елементи технолошког прорачуна објеката за одржавање моторних возила и мотора - очекивани број возила, број радних места, обим рада у објектима за одржавање, потребна површина објекта за одржавање, ритам рада и средње време одржавања; Потребна опрема у објектима за одржавање моторних возила и мотора; Организационо техничке карактеристике објеката за одржавање моторних возила и мотора; Прорачун броја радних места, потребних површина и избор опреме за одржавање; Техничко-технолошка документација за изградњу, или реконструкцију, објекта за одржавање моторних возила и мотора-генерални пројекат, идејни пројекат, главни пројекат, извођачки пројекат и пројекат изведеног објекта; Аутосервиси за комплетно одржавање моторних возила и мотора; Специјализовани погони за одржавање моторних возила и мотора)
8. Аутобазе

Литература

1. Б. Крстић: Експлоатација моторних возила и мотора, Машински факултет, Крагујевац, 1997.
2. Б. Крстић, Млађан Д.: Безбедност коришћења возила за превоз опасних материја у друмском саобраћају, Машински факултет, Крагујевац, 2007.
3. Б. Крстић: Хидродинамички преносници снаге у агрегатима моторних возила, монографија, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2003.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања и одговарајуће вежбе које су у директној вези са предавањима. Провера знања, у периоду пред завршни испит, се врши кроз један самостално урађени семинарски рад и полагање два колоквијума. На основу тих провера знања студент може да сакупи најмање 30, а највише 50 поена. Завршни испит је обавезан и полаже се писмено (израда задатака) и усмено.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	/	усмени испит	**50**
Колоквијум	**30**		
Самостални радови	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ВИРТУЕЛНО КОНСТРУИСАЊЕ ВОЗИЛА

Наставник: Глишовић Д. Јасна, Стојановић Надица

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је стицање неопходних знања о савременим методама конструисања система на возилу и њиховим предностима у односу на конвенционалне начине пројектовања, као и стицање вештина за самостално спровођење компјутерских симулација и типичних анализа у инжењерској пракси у аутомобилској индустрији.

Исход предмета је оспособљеност студената да:

- остваре основне припремне кораке и поседују знања неопходна за успешну примену савремених метода конструисања система на возилу,
- усвоје начин рада у савременим софтверским пакетима за виртуелно конструисање и испитивање у аутомобилској индустрији,
- схвате важност виртуелног окружења у току свих фаза животног века настанка новог и/или усавршавања постојећег производа, као и за предвиђање века трајања система и возила у целини.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни елементи виртуелног окружења (виртуелне реалности). Значај CAD технологија у фази идејног пројектовања возила. Пројектовање засновано на математичком моделирању склопова возила. Анализа ергономских захтева у виртуелном окружењу. Симулација окружења (путног и ванпутног), саобраћајних токова, анализа утицајних веза возач-возило-окружење. Утицај виртуелног конструисања на скраћење времена потребног за развој новог модела возила, минимизацију трошкова и оптимизацију перформанси возила у односу на класичне методе. Симулација вожње у виртуелном окружењу.

Практична настава

Аудиторне вежбе: самостална израда семинарског рада и његова одбрана, упознавање са применом софтверских пакета у области пројектовања возила. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

Обавезна литература

1. Јанићијевић, Н., Јанковић, Д., Тодоровић, Ј .: Конструкција моторних возила. Машински факултет, Београд, 1987.
2. Глишовић, Ј.: Виртуелно конструисање возила, Скрипта у електронском облику на Moodle порталу предмета, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2018.

Допунска литература

1. Plantenberg, K.: Introduction to Catia V5 [Release 19] A Hands-On Tutorial Approach, Schroff Development Corporation, SDC Publications, 2009.
2. Zamani, N., Weaver J.: Catia V5 Dizajn mehanizma i njihova animacija, Čačak: Kompjuter biblioteka, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава ће се изводити уз коришћење мултимедијалних алата, чиме ће се створити услови за активније учешће студената. У оквиру аудиторних вежби студенти ће се упознати са софтверским пакетима у области виртуелног конструисања, извршити израду и одбранити семинарски рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Колоквијум-и	**20+20=40**	усмени испит	**30**
Семинарски радови	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство		
Назив предмета: КОНСТРУКЦИЈА И ПРОРАЧУН МОТОРА СУС		
Наставник: Давинић Љ. Александар, Грујић Иван		
Статус предмета: изборни предмет модула		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Нема		
Циљ предмета Стицање знања из области Мотора СУС која се односе на: конструктивне концепте мотора СУС, методе прорачуна његових виталних делова и помоћних уређаја и принципе пројектовања.		
Исход предмета Оспособљеност за избор конструктивне концепције мотора, спровођење прорачуна његових делова и склопова и израду конструктивне документације.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Основне конструктивне концепције савремених мотора. Принципи избора полазних података у процесу пројектовања мотора. Методе и поступци прорачуна виталних делова мотора и његових помоћних уређаја. Поступци пројектовања мотора и израде конструктивне документације. Коришћење постојећег софтвера у процесима прорачуна и пројектовања мотора СУС. *Практична настава* Израда пројекта ото или дизел мотора. Рад на рачунару у оквиру лабораторијских вежби. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.		
Литература 1. Радоњић Д., Пешић Р.: Топлотни прорачун мотора СУС, Машински факултет Крагујевац 1996. 2. Живковић М., Трифуновић Р.: Мотори СУС, други део -Конструкција мотора- друга свеска Конструкција и прорачун основних елемената мотора, Машински факултет Београд, 1983. 3. Радоњић Д., Пешић Р.: Мотори СУС 1, Скрипта, 2008. 4. И. Филиповић, Цестовна возила, Машински факултет Сарајево, 2011. 5. И. Филиповић, Мотори с унутарњим изгарањем - Конструкција мотора, Машински факултет Сарајево, 2017.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30
Методе извођења наставе Интерактивни рад на часовима предавања и вежби, израда пројекта ото или дизел мотора. Пројектни задатак који обухвата механички прорачун основних делова ото или дизел мотора, моделирање и израда техничке документације делова на основу механичког прорачуна. Ток израде пројектног задатка верификује се кроз колоквијуме. Завршни испит подразумева израду презентације пројектног задатка и јавну одбрану исте.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	/
практична настава	/	усмени испт	40
колоквијум-и	10	.....	
семинар-и	40		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ИСПИТИВАЊЕ МВМ 2

Наставник: Милорадовић М. Данијела

Статус предмета: изборни, заједнички за више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Основни циљ је образовање студената у домену познавања напредних техника пројектовања, избора и употребе мерних система за испитивање возила са аспекта радних оптерећења, перформанси, поузданости и безбедности.

Исход предмета

Студент зна да: анализира проблем из области испитивања моторних возила и мотора са аспекта мерног система, пројектује одговарајуће мерне инсталације, анализира експерименталне податке и презентира резултате експеримената.

Садржај предмета

Теоријска настава

Испитивање возила - видови, методологије, мерне величине и техничка регулатива. Основе пројектовања мерних система за испитивање возила - класификације, конфигурације, основни елементи, карактеристике, избор мерних инструмената и инсталације. Опитне инсталације за испитивање возила у лабораторији и на отвореном простору. Мерни сигнали, давачи, аквизиција података помоћу рачунара, САТ системи. Анализа резултата мерења, утицаји на резултате мерења, утицај људског фактора. Савремени софтвери за анализу експерименталних података. Опитне инсталације за испитивање радних оптерећења, перформанси и поузданости елемената и система возила. Идентификација утицаја возила на окружење – параметри осцилаторне удобности, бука, издувни гасови, оштећење путева. Методе праћења тока саобраћаја. Испитивање показатеља активне и пасивне безбедности возила.

Практична настава

Практичан рад са мерном опремом - употреба давача, формирање опитних инсталација, аквизиција, анализа и обрада снимљених података. Демонстрација савремених опитних инсталација и опитних инсталација Лабораторије за моторна возила Факултета инжењерских наука намењених за испитивање радних оптерећења, перформанси, поузданости и безбедности возила, као и његовог утицаја на окружење.

Литература

1. Милорадовић, Д., Тарановић, Д., Радоњић Р.: "Испитивање моторних возила и мотора 2", Скрипта у електронском облику на Moodle порталу предмета, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2017.
2. Тодоровић Ј.: „Испитивање моторних возила“, Југословенско друштво за моторе и возила, Београд, 1995.
3. Живковић М., Трифуновић Р.: „Испитивање мотора са унутрашњим сагоревањем", Машински факултет Београд, Београд, 1987.
4. Радоњић Р.: "Идентификација динамичких карактеристика моторних возила", Машински факултет Крагујевац, 1995.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Теоријска настава са интерактивним учењем, уз примену аудио-визуелних метода (презентације, филмови), повезивање теорије са примерима из праксе, демонстрације и практичан рад у лабораторији.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
Колоквијуми	**40**		
Семинарски рад	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: АЛТЕРНАТИВНИ ПОГОНСКИ СИСТЕМИ			
Наставник: Јованка Лукић, Јасна Глишовић, Грујић Иван			
Статус предмета: изборни модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање са алтернативним изворима енергије и са возилима која за свој погон користе алтернативне изворе енергије и адекватне погонске системе.			
Исход предмета Након завршеног курса студент ће познавати алтернативне погонске материјале и алтернативне погонске системе као и да дефинишу карактеристичне елементе за пројектовање и експлоатацију алтернативних погонских система.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Историјски развој, разлози и перспективе примене алтернативних погонских материјала и система. Алтернативни извори енергије. Хибридни погон. Акумулатори електричне, хидрауличке и механичке енергије. Динамичке карактеристике алтернативних погонских агрегата. Поузданост алтернативних погонских агрегата. *Практична настава* Упознавање са основним концепцијама алтернативних погона. Упознавање са емисијом штетних продуката возила са погоном на алтернативна горива и алтернативних погонских система. Упознавање са основним прорачунима капацитета акумулатора, хидрауличких и пнеуматичких резервоара.			
Литература 1. Р. Пешић, Д. Тарановић: Алтернативни погонски системи, Скрипта 2018. 2. С. Веиновић, Р. Пешић, С. Петковић: Моторна возила и мотори - погонски материјали, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, 2014. 3. Пешић Р., Петковић С., Веиновић С.: Моторна возила – Опрема, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008. 4. А. Давинић, Р. Пешић, Погонски системи у транспорту, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2018.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Интерактивни на часовима предавања и вежби, израда извештаја прорачуна са практичне наставе и израду семинарског рада у коме ће се извршити избор концепције и виталних елемената возила на алтернативни погон. Завршни испит је усмени и подразумева јавну одбрану семинарског рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	/
практична настава	**20**	усмени испит	**40**
колоквијум-и	/	.....	
семинар-и	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ОПРЕМА МВМ

Наставник: Александар Давинић, Грујић Иван

Статус предмета:

- изборни заједнички предмет студијског програма Машинско инжењерство модула Моторна возила и мотори и Друмски саобраћај

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Омогућити техничко схватање сложених захтева које мора да испуни опрема моторних возила и мотора СУС са аспекта окружења, перформанси и економичности.

Исход предмета

Након завршеног курса студент ће бити у стању да познаје савремене системе на возилима (систем за напајање ото и дизел мотора горивом системи за паљење и тд.) и принципе њиховог функционисања, принципе прорачуна истих као и основне принципе њихове дијагностике.

Садржај предмета

Теоријска настава

Савремена опрема мотора и возила. Опрема ото мотора. Карбуратори. Системи за убризгавање. Системи за паљење. Опрема дизел мотора. Електроника на дизел мотору. ОБД дијагностика. Трендови развоја опреме МВМ.

Практична настава

Систем за напајање ото мотора горивом, пумпе ниског притиска, карбуратори, систем за убризгавање бензина, систем за паљење смеше ото мотора, систем за напајање дизел мотора горивом, пумпе високог притиска, бризгачи, Cummins PT систем, Common rail

Литература

1. Р. Пешић, С. Петковић, С. Веиновић,: Моторна возила и мотори - опрема, Машински факултет у Бањој Луци и Крагујевцу, 2008.
2. М. Томић: Опрема мотора, Машински факултет Београд, 2005.
3. С.Веиновић, Д. Радоњић, и др.: Карбуратори аутомобилских мотора, Техничка књига, Београд, 1985.
4. И. Филиповић, Џ. Бибић, Б. Пикула, Системи за добаву горива код дизел мотора, Машински факултет Сарајево, 2010.
5. Џ. Бибић, Мотори с унутрашњим сагоријевањем - Опрема мотора, Машински факултет Сарајево, 2017.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Интерактивни на часовима предавања и вежби, израда два семинарска рада. Један семинарски рад је из опреме возила са ото мотором а други из опреме возила са дизел мотором. Ток израде семинарских радова верификује се кроз колоквијуме. Завршни испит подразумева јавну одбрану семинарских радова.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	/
практична настава	/	усмени испит	**40**
колоквијум-и	**10**	.....	
семинар-и	**40**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ТРАНСПОРТ ОПАСНИХ МАТЕРИЈА

Наставник: Крстић В. Божидар

Статус предмета: изборни, заједнички више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Упознавање студената са проблематиком: Транспорта опасних материја; Превентивних мера; Интервенција у случају акцидентних ситуација; Прве помоћи у случају акцидентних ситуација при транспорту опасних материја

Исход предмета

Стеченим знањем студент може извршити планирање и организацију безбедног транспорта опасних материја.

Садржај предмета

1. Уводне напомене, предмет и циљ
2. Подела, врсте, карактеристике, паковање и означавање опасних материја
3. Опасности при транспорту опасних материја
4. Ризик при транспорту опасних материја
5. Прописи и законска регулатива у области транспорта опасних материја
6. Захтеви који се постављају пред транспортним средствима за превоз опасних материја
7. Утврђивање потребних услова које је потребно испунити при транспортовању одређене опасне материје

7.1. Транспорт експлозивних материја и предмета пуњених експлозивом
7.2. Транспорт гасова
7.3. Транспорт течних запаљивих материја
7.4. Транспорт чврстих запаљивих материја
7.5. Транспорт отровних материја
7.6. Транспорт инфективних материја
7.7. Транспорт радиоактивних материја
7.8. Транспорт нагризајућих материја
7.9. Транспорт осталих опасних материја

8. Превентивне мере у области транспорта опасних материја
9. Мере надзора при транспорту опасних материја
10. Интервенције у случају акцидентних ситуација при транспорту опасних материја
11. Прва помоћ у случају акцидентних ситуација при транспорту опасних материја

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Вежбе прате теоријски део наставе.

Студент је дужан да редовно присуствује вежбама и да уради један семинарски рад (самосталну домаћу вежбу) из предметне проблематике.

Литература

1. Б. Крстић, Млађан Д.: Безбедност коришћења возила за превоз опасних материја у друмском саобраћају, Машински факултет, Крагујевац, 2007, стр. 365.
2. Б. Крстић: Техничка експлоатација моторних возила и мотора, универзитетски уџбеник, Машински факултет, Крагујевац, 2009, стр. 488
3. Европска конвенција о превозу опасних материја у друмском саобраћају - АДР 2019

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања и одговарајуће вежбе које су у директној вези са предавањима. Провера знања, у периоду пред завршни испит, се врши кроз један самостално урађени семинарски рад и полагање два колоквијума. На основу тих провера знања студент може да сакупи најмање 30, а највише 70 поена. Обавезан је завршни испит, који је усмени. Постоји могућност полагања тзв. класичног испита (усмени део испита).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	/	усмени испит	**50**
Колоквијум	**30**		
Самостални радови	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА ДИНАМИКЕ ВОЗИЛА

Наставник: Милорадовић М. Данијела, Глишовић Д. Јасна, Стојановић Надица

Статус предмета: изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Научити студента да направи динамички модел возила којим могу да се анализирају доминантна померања везана за проблематику осциловања у вертикалној, подужној и попречној равни и стабилности и управљивости возила. Стицање неопходних знања о савременим методама конструисања система на возилу и њиховим предностима у односу на конвенционалне начине пројектовања, као и стицање вештина за самостално спровођење компјутерских симулација и типичних анализа у инжењерској пракси у аутомобилској индустрији.

Исход предмета

Студент зна да направи моделе возила релевантне за неке проблеме осциловања возила, укључујући доминантне степене слободе. Јасне су му преносне функције које проистичу из тих модела. Студент је овладао техникама симулације на рачунару и зна да користи неки од доступних софтвера за симулацију осцилаторних модела.

Студент поседује знања неопходна за реализацију основних припремних корака неопходних за успешну примену савремених метода конструисања, моделирања и структурне анализе система на возилу и усвојио је начин рада у савременим софтверским пакетима за виртуелно конструисање у аутомобилској индустрији.

Садржај предмета

Теоријска настава

Симулација и симулационе технике. Симулација система дискретних маса. Методологија. Софтвери.
Осцилаторни модели возила са једном, две или три масе – симулација вертикалних померања и убрзања и преносних функција. Равански осцилаторни модели у вертикалној и попречној равни – симулација угаоних померања и убрзања. Модел возила са једним трагом – симулација пливања возила.
Опис радног окружења специјализованог модула за структурну анализу применом CATIA софтвера. Кораци у структурној анализи: пред-процесор, процесор, пост-процесор. CATIA GPS модалитети структурне анализе: а) статичка анализа делова, б) структурна анализа склопа, в) фреквентна анализа делова и склопова. Дефинисање параметара и својстава мреже. Дефинисање ограничења и оптерећења. Прорачун и визуелизација резултата. Приказ методологије при процени тачности добијених нумеричких резултата. Структурна анализа главних склопова возила. Дефинисање повезаности између делова склопа у оквиру структурне анализе.

Практична настава

MATLAB/SIMULINK/CATIA - програмирање, креирање симулационих модела, симулација и анализа.

Литература

1. Јанковић, А.: Динамика возила, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2008.
2. Милорадовић, Д.: Динамика возила – Збирка решених задатака, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2017.
3. Schramm, D., Hiller, M., Bardini R.: Vehicle Dynamics – Modeling and Simulation, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2014.
4. Plantenberg, K.: Introduction to Catia V5 [Release 19] A Hands-On Tutorial Approach, Schroff Development Corporation, SDC Publications, 2009.
5. Zamani, N. G.: CATIA V5 FEA Tutorials: Release 21, Schroff Development Corporation, SDC Publications, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Методе усменог излагања, вежбе на рачунару.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Колоквијуми	**40**	усмени испит	**30**
Семинарски радови	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: Конструисање помоћу рачунара

Наставник: Ненад Ј. Марјановић, Ненад Д. Костић

Статус предмета: Изборни, заједнички за више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: -

Циљ предмета

Упознати и заинтересовати студенте са напредним могућностима примене рачунара и софтвера у конструисању машинских система. Оспособити студенте да моделирају реалне, машинске делове, склопове и генеришу конструкциону документацију у изабраном CAD софтверу. Заинтересовати и оспособити студенте да прате и прихватају побољшања и новине у овој области.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту из Конструисање помоћу рачунара:

- Знати основне и напредне могућности CAD софтвера;
- Бити оспособљен да самостално моделира, делове, склопове, сложне површине, инсталације и да израђује конструкциону документацију реалних машинских система применом рачунара;
- Знати да управља конструкционом документацијом.
- Бити упознати са могућностима прорачуна напонских и деформационих стања реалних машинских делова;
- Знати да управљају изгледом модела;
- Знати да користе стандардне машинске делове и облике.
- Знати да прорачунава машинске делове у CAD софтверу.
- Знати да повезује моделе у различитим софтверима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Моделирање делова, склопова и израда документације у CAD софтверу. Напредне могућности моделирања реалних машинских система. Могућности примене рачунара и софтвера у анализи реалних конструкција. Управљање изгледом модела и конструкционом документацијом.

Практична настава

Израда задатака из области: Моделирање делова (скице, ограничавање, фичери, комбиновање фичера, параметарско моделирање), моделирање склопова, израда цртежа и остале документације. Лабораторијске вежбе: Моделирање и праћење једноставног машинског система кроз животни циклус применом препоручених рачунарских алата. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета

Литература

1. Марјановић Н., Конструисање помоћу рачунара – писани материјал
2. Sham Tickoo, Autodesk Inventor fot Designer, CADCIM Techniologies, 2013.
3. Waguespack K., Mastering Autodesk Inventor, Willey Publishing, Indianapolis, 2009

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних алата из одређених области. Студенти израђују самосталне задатке који обухвата и интегрише знања за коришћење појединих алата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**30**
практична настава	**30**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: Транспорт флуида

Наставник: Савић Р. Слободан, Јосијевић М. Младен

Статус предмета: Обавезни предмет модула Енергетика и процесна техника

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема услова али је пожељно да студент има положен испит из Механике флуида

Циљ предмета

Циљ предмета је да се студенти упознају са основама транспорта флуида цевоводима, као и методама прорачуна транспорта појединих врста флуида, узимајући у обзир њихове специфичности, као и специфичности услова под којима се транспорт одвија. При томе, нагласак је на примени модерне рачунарске технике у решавању проблема из ове области.

Исход предмета

Стечена знања треба студентима да послуже као основа за рад на решавању проблема у пракси, да их оспособе да користе литературу из ове области, као и предности које пружа Интернет.

Садржај предмета

Теоријска настава

Физичка својства флуида (густина, стишљивост, вискозност, коефицијент трења, специфична топлота и топлотна проводљивост флуида).
Прорачун водовода (хидраулични прорачун водоводних мрежа, хидраулични удар у водоводним инсталацијама).
Прорачуна нафтовода (производња и прерада сирове нафте, изградња нафтовода, технологија транспорта сирове нафте, хидраулични прорачун нафтовода при изотермном и неизотермном струјању).
Прорачун гасовода (врсте и производња гаса, изградња гасовода, хидраулични прорачун гасовода при изотермном и неизотермном струјању, адијабатско струјање гаса)
Прорачун паровода (хидраулични прорачун цевовода за транспорт прегрејане, сувозасићене и влажне водене паре)

Практична настава

Задаци из наведених области. Домаћи задаци као самостални рад студента

Литература

1. Миловановић, Д.: Транспорт флуида, електронска скрипта доступна на Moodle порталу Факултета.
2. Шашић, М.: Транспорт флуида и чврстих материјала цевима, Грађевинска књига, Београд, 1990.
3. Миловановић, Д.: Транспорт флуида цевима, збирка реш. задатака, Маш. фак. Крагујевац, 1998.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји из предавања и вежби, који се изводе уз коришћење мултимедија уз самостални рад студената.
Провера знања је континуална током године, а састоји се у обављању тестова, изради домаћих радова и њиховој одбрани, дискусији по појединим наставним јединицама, итд).

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	-
практична настава	**-**	усмени испт	**30**
колоквијум-и	**55**	.....	
семинар-и	**10**		

Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари, итд.

Студијски програм:Машинско инжењерство

Назив предмета: КОМПЈУТЕРСКЕ СИМУЛАЦИЈЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА

Наставник:Јовичић М. Небојша, Деспотовић З. Милан

Статус предмета:Обавезан предмет модула

Број ЕСПБ:6

Услов:

Циљ предмета

Циљеви предмета су:

- упознавање са основним елементима нумеричког приступа у решавању проблема механике флуида и,
- стицање вештина за самостално спровођење компјутерских симулација и оптимизација реалних инжењерских процеса у области енергетике и процесне технике, коришћењем специјализованих софтверских пакета.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да:

- практично примени стечена теоријска знања из математике, термодинамике и механике флуида,
- формира сложене математичке моделе и нумеричке алгоритме за симулацију реалних процеса у области енергетике и процесне технике,
- самостално спроводи и анализира резултате компјутерских симулација,
- компетентно презентира резултате нумеричких експеримената коришћењем савремених мултимедијалних алата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводно предавање.Значај и местопрорачунскединамикефлуида и компјутерскихсимулација у областиенергетике и процеснетехнике. Компаративна анализа постојећих софтверских пакета..Интернет и релевантне базе података.

Основи прорачунске динамике флуида. Терминологија и ознаке. Основни концепт. Пре-процесор. Солвер. Пост-процесор. Примењивост, могућности и ограничења. Математичко моделирање физичких проблема. Избор оптималног нивоа апроксимације физичког проблема.

Дискретизација физичког простора.Геометријско моделирање. Генерирањемрежедискретнихелемената.

Дискретизација једначина математичког модела. Метода коначних запремина. Дискретизација опште форме моделиских једначина.

Провођење топлоте – кондукција. Једнодимензијски проблем. Интеграција. Дискретизација. Кондуктивност на интерфејсу. Гранични услови. Решавањеалгебарских једначина. Нестационарност. Временска интеграција. Временске шеме.

Конвекција и топлотна дифузија. Дискретизација моделских једначина. Централни шаблони. Узводнеи хибридне шеме.

Симулација кретања флуида.Дискретизација притиска. Дискретизација једначине континуитета.. Дискретизација једначине количине кретања. Једначина за корекцију притиска. SIMPLE алгоритам.

Компјутерска симулација процеса класификације и сепарације честица. Циклони.

Компјутерска симулација радних процеса у турбомашинама. Кретања флуида у обртним радним просторима.

Практична настава

Дискретизација физичког простора. Геометријско модлирање. Генерирањемрежедискретнихелемената. **Провођење топлоте – кондукција**. **Конвекција и топлотна дифузија.**

Симулација кретања флуида. Струјање вискозног флуида у 2Д проточним просторима.

Компјутерска симулација процеса класификације и сепарације честица. Циклони.

Компјутерска симулација радних процеса у турбомашинама.

Литература

1. Јовичић Н., Моделирање и симулација радних процеса у хидрауличким турбомашинама, Легенда, Чачак, 2005
2. Јовичић Н., Деспотовић М., Прорачунска динамика флуида, Машински факултет у Крагујевцу, 2011

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава: предавања и вежбе се изводе у рачунарској учионици

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршниисп**ит	**поена**
активност у току предавања	**10**		
практична настава		завршни испит	**30**
колоквијум-и	**30**		
Пројектни задатак	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство
Назив предмета: Пројектовање ХИП машина
Наставник: Деспотовић З. Милан
Статус предмета: обавезан предмет студијског програма/модула
Број ЕСПБ: 6
Услов: Нема услова
Циљ предмета Циљ предмета "Пројектовање ХИП машина" је припрема будућих инжењера за оптимално пројектовање хидрауличких и пнеуматских машина у широком дијапазону могућих радних режима.
Исход предмета Теоријска и практична знања из пројектовања хидрауличних и пнеуматских машина.
Садржај предмета *Теоријска настава* Класификација, основни појмови, гасодинамичке величине стања, тотална температура и тотални притисак. Јединични струјни рад стишљивог и нестишљивог радног флуида у турбомашини. Експериментално одређивање јединичног струјног рада стишљивог и нестишљивог радног флуида у турбомашини. Критичне појаве у ХИП машинама, дозвучна и надзвучна струјања стишљивог радног флуида. Губици у ХИП машинама и одговарајући степени корисности. Радне карактеристике ХИП машина и начини регулисања њиховог рада. Утицај конструкционих параметара на рад ХИП машина. Прорачун радних и усмермних органа ХИП машина. Аксијална и радијална сила и начини за њихово уравнотежење. Рачунарске симулације и софтверски пакети за пројектовање ХИП машина. *Практична настава* У оквиру вежби, али и самосталног рада студенти ће израдити пројектни задатак који предвиђа пројектовање хидрауличне и/или пнеуматске машине. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.
Литература М. Бабић, С. Стојковић: Теорија и принципи математичког моделирања турбомашина, Просвета, Београд, 1997 Б. Ристић: Пумпе и вентилатори, Научна књига Београд, 1987.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Интерактивни рад на часовима. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра, путем тестова, континуално се проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни задатак, који бране на завршном испиту.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	*30*
колоквијум-и	**30**	.....	
пројекат	**30**		

Студијски програм:Машинско инжењерство

Назив предмета: ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА

Наставник: Кончаловић Н.Давор, Бошковић Б.Горан

Статус предмета:Обавезан предмет модула

Број ЕСПБ:6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Циљ предмета је помоћ будућим инжењерима у разумевању сложених питања и контроверзи из области одрживог развоја и циркуларне економије. Оспособљавање студената да критички анализирају економски, еколошки, социјални и организациони утицај имплементације мера циркуларне економије у различитим индустријским секторима.Принципи одрживог развоја ициркуларне економије се разматрају кроз техничке, еколошке, економске, правне и друштвене аспекте.

Исход предмета

По полагању испита студент има формиране адекватне стручне перцепције о одрживости савременог друштва, важности улоге коју има инжењерски позив, технолошким променама које прате друштвени развој, законитости глобализације које могу стати на пут или подстаћи развој и сл. Студент такође разуме појединачне чиниоце као и међузависност најважнијих целина које, уколико се спрегну на одређени начин, могу водити ка (не)одрживом развоју одређеног постројења,веће целине илицеле државе. Студент ће развити знања и вештине за разумевање кључних принципа, предности, изазова и филозофије повезане са моделом циркуларне економије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Концепт енергије, ресурси, историјска потрошња енергије, статистика и енергија, зависност одизвора енергије.Принципи одрживог развоја. Рио Декларација о животној средини и одрживом развоју. Конвенционални извори енергије (угаљ, нафта, природни гас, нуклеарна горива) и одрживи развој. Обновљиви извори енергијеи одрживи развој. Опционо енергија таласа, енергија плиме и осеке, гориве ћелије и сл. Производња електричне/топлотне енергије и одрживост тих процеса. Транспорт и одрживи развој.Енергетске политике и одрживи развој. Стање у Р. Србији.Основни принципи циркуларне економије. Транзиција са линеарног на циркуларни модел економије. Законска регулатива везана за циркуларну економију. Биолошки и технолошки ланци материјала. Кружење нутријената у природи. Повраћај нутријената кроз принципе ЦЕ. Идентификација и разматрање основних принципа циркуларне економије повезаних са материјалима који се користе у различитим индустријским гранама. Животни циклус производа. Превенција настанка отпада. Еко дизајн. Поновна употреба. Рециклажа. Очекивани бенефити примене мера ЦЕ у пракси: економски, друштвени, заштита животне средине. Стање у Р. Србији и потенцијалне могућности за развој циркуларне економије.

Аудиторне вежбе

Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних асистената/сарадника израдити пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ пролазак студента кроз неко од контроверзних питања/проблема одрживог развоја. У оквиру истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања из области предмета.

Литература

KarelMulder; SustainableDevelopment for Engineers; A HandbookandResourceGuide;
David JC MacKay; Without the hotair;
Д.Кончаловић; Енергија и одрживи развој - Скрипта у припреми;
Материјал са moodleпортала Факултета инжењерских наука.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:**30

Методе извођења наставе

Извођење наставе је интерактивно. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Рад на вежбама укључује дебате, role-play (играње улога), кратке лекције, групни рад, интерактивни приступ оријентисан ка решавању проблема, помоћ у изради семинарског рада. Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни/семинарски рад, који (опционо) бране на завршном испиту.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**до 10**	усмени испит (опционо завршна одбрана семинарског рада)	**до 30**
семинарски рад	**до 20**		
два колоквијума	**до 20 сваки**		

Студијски програм: МАС Машинско инжењерство		
Назив предмета: Процесни апарати и постројења		
Наставник: Кончаловић Н. Давор, Јосијевић Младен		
Статус предмета: Обавезни предмет модула		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Нема услова		
Циљ предмета Циљ предметаје упознавање студената са технолошким процесима и постројењима, процесним апаратима, технолошким операцијама и поступцима димензионисања опреме за те операције.		
Исход предмета Након завршеног курса студенти поседују теоријска и практична знања из технолошких процеса, процесних апарати и постројења. Студенти су способни да се тимски и самостално укључе у решавање проблема који се односе на апарате и постројења за механичке, хидромеханичке, топлотне и дифузне технолошке операцијекоји се користе у секторима процесне и хемијске индустрије, металопреграде, фармацеутике, пољопривреде, заштита животне средине, енергетике, прехрамбена индустрија итд.		
Садржај предмета *Теоријска* настава Увод, дефиниције и подела процесних апарати и постројења; Механичке операције; Хидромеханичке операције; Дифузионе операције; Сушење. *Практична настава* Аудиторне вежбе, студијски истраживачки рад, посете постројењима. Студенти се оспособљавају за основна истраживања у области предмета, пројектују нова или предлажу унапређење постојећих процесних апарата и процесних постројења, опционо истражују тржиште у области процесне технике, опционо израђују студије могућности, опционо уз помоћ мерних уређајаиспитују процесне апарате и процесна постројења.		
Литература: 1. Вороњец Д., Технолошки процеси, Машински факултет, Београд, 1993.		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30
Методе извођења наставе Интерактивни рад на часовима. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни/семинарски рад.		

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**10**	усмени испит (опционо завршна одбрана семинарског рада)	**30**
семинарски рад	**20**		
два колоквијума	**40**		

Студијски програм: Машинско инжењерство МАС

Назив предмета: Енерго-еколошки менаџмент

Наставник: Гордић Р. Душан

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушани курсеви Термодинамика, Електротехника са електроником, Пренос топлоте и масе, Хидрауличне и пнеуматске машине

Циљ предмета

Промовисање идеје енерго-еколошког менаџмента на инжењерском нивоу, развој инжењерског начина размишљања код студената за решавање практичних проблема, развој способности да самостално размишљају и да раде у тиму.

Исход предмета

По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да:

- примене технике енергетског билансирања,
- идентификују и опишу мере за смањење утрошка енергије и заштиту животне средине у индустријским, комерцијалним и комуналним системима,
- изврше економску евалуацију предложених мера
- користе рачунаре и софтверске технике табеларних прорачуна за ефективан енерго-еколошки менаџмент.

Садржај предмета

Теоријска настава

Уводне напомене и дефиниције енерго-еко менаџмента, Матрица енерго-еко менаџмента, Организација система енерго-еко менаџмента, Политика енерго-еко менаџмента, Процена стања система (израда енергетских и еколошких биланса), Опрема за израду енергетских биланса, Оптимизација производње, дистрибуције и потрошње енергената (електрична енергија, топлотна, расхладна, вода) у индустријским постројењима, јавним објектима и комуналним предузећима, Провера учинка система (мерење и прикупљање података, поређење показатеља (индикатора), праћење и утврђивање циљева, ревизија система, Нове технологије, Управљање пројеката и финансирање пројеката енерго-еко менаџмента.

Практична настава:Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Вежбања обухватају аудиторне вежбе (техно-економска анализа конкретних ситуација) и лабораторијске (рад са опремом за енергетско билансирање). У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области.

Литература

1. Д. Гордић, Енерго еко менаџмент – скрипта, електронски материјал, доступан на http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=161
2. Гордић, Д., Енерго-еко менаџмент у индустрији намештаја, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2011.
3. Генић, С., Стаменић, М., et. al., Приручник за обуку енергетских менаџера за област индустријске енергетике, Министарство рударства и енергетике, Машински факултет Београд, 2016.
4. Capehart B., Turner W., Kennedy W.: Guide to Energy Management, Fourth ed., The Fairmont Press, 2003

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе (аудиторне и лабораторијске). Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра, путем тестова, континуално се проверава стечено знање студената. Студенти су у обавези да израде пројектни задатак (групни рад), који бране на завршном испиту.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
Похађање наставе - предавања, вежбе	**5**	усмени испит	**30**
Тестови	**45**		
Пројектни задатак	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ХИП компоненте и системи			
Наставник: Гордић Р. Душан, Шуштершич М. Вања, Владимир Ј. Вукашиновић			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Одслушани курсеви Механика флуида			
Циљ предмета Упознавање студената са основним принципима и техникама моделирања хидрауличних и пнеуматских компонената и система тј. припрема за пројектовање различитих управљачких система и система преноса снаге.			
Исход предмета По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да: - разумеју принципе функционисања и математичког моделирања хидрауличких и пнеуматских (ХИП) компонената и система, - нумерички моделирају стационарне и нестационарне појаве везане за функционисање ХИП компонената и система, - примењују изучаване техничке принципе, идеје и теорије у практичне ситуације.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Принцип функционисања хидрауличних и пнеуматских (ХиП) (пумпе, компресори, мотори и цилиндри; вентили; акумулатори, припремне групе, помоћне компоненте); Моделирање стационарних и динамичких карактеристика ХиП компонената. Принципи извођења и пројектовања основних ХиП система за примену у процесној индустрији, транспортним уређајима и системима, грађевинској механизацији; Одржавање ХиП компонената и система *Практична настава* Вежбања обухватају аудиторне вежбе (решавање конкретних математичких проблема моделирања статике/динамике компонената и система) и лабораторијске (моделирање истих на персоналним рачунарима). У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература 1. Гордић Д.: Пренос снаге флуидом – хидраулика, МФКГ, 2007. 2. Yeaple F.: Fluid power design handbook, Third Edition, Marcell Dekker, New York,1996.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања и вежбе (аудиторне и лабораторијске). Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра, путем домаћих задатака, континуално се проверава стечено знање студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
Активност у току предавања	**10**	усмени испит (одбрана пројектног задатка)	**30**
Домаћи задаци	**40**		
Пројектни задаци	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: Механичке операције

Наставник: Митровић Р. Слободан

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ курса је увођење студената мастер студија усмерених на дисциплине процесне технике у теорију и праксу механичких операција које представљају неизоставни део процесних технологија. С обзиром на улогу машинских инжењера у процесним технологијама посебна пажња усмерена је на конструкцију машина за механичке операције.

Исход предмета

- Знање и разумевање врста, улоге, значаја и физике механичких операција, као и конструкцијских и експлоатацијских карактеристика машина за механичких операције.
- Анализа и евалуација технологије механичког третмана чврстог материјала са циљем постизања захтеваних карактеристика.
- Капацитет за примену знања у пракси.
- Способност коришћења широког спектра извора информација и рада у тиму.

Садржај предмета

Теоријска настава

Врсте и значај механичких операција, параметри крупноће уситњеног материјала, ситњење чврстог материјала, дробилице млинови, расподела крупноћа продуката ситњења, основни закони расподеле крупноћа, расподела крупноћа као иманентно својство машине за ситњење, енергетски аспект операција ситњења, избор и врсте машина за класификацију, сита, класификатори, мешавине, пресовање и агломерација уситњеног материјала, системи транспорта уситњеног материјала, технолошке шеме, триболошки аспект механичких операција у процесној индустрији.

Практична настава

Вежбе су аудиторног и лабораторијског типа и подразумевају припрему, израду и одбрану два семинарска рада, као и демонстрација конструкцијских и експлоатацијских карактеристика. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Бабић М., Машине за механичке операције, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 1994.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и вежби. Предвиђен је некласичан начин извођења са активним учешћем студената у стицању и креативном коришћењу знања. То укључује: предавања уз коришћење мултимедијалних алата, студије случајева, тимске активности студената, коришћење интернет ресурса, обављање свих студентских обавеза у току вежби уз консултације наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
Активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
Пројекат	**30**		
Колоквијум-и	**30**		

Студијски програм:Машинско инжењерство		
Назив предмета: Технологије и постројења за пречишћавање воде и ваздуха		
Наставник: Шуштершич М. Вања		
Статус предмета:изборни предмет модула		
Број ЕСПБ:6		
Услов: /		
Циљ предмета Стицање неопходних знања о пречишћавању воде за пиће и отпадних вода, као и знања о третману ваздуха. Студенти ће бити оспособљени да на основу постојећих и нових технологија буду у стању да пројектују и изврше избор постројења за дате третмане.		
Исход предмета Након завршеног курса студенти ће бити способни да се тимски и самостално укључе у решавање проблема који се односе на технологију и пројектовање система за третман воде за пиће, отпадних вода или ваздуха.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Хидрогеолошки циклус. Заштита извора. Законска регулатива. Третман воде за пиће. Мешање и флокулација. Седиментација. Филтрирање. Адсорпција. Омекшавање. Постројења за кондиционирање воде за пиће. Настанак отпадних вода. Законска регулатива. Третман отпадних вода. Седиментација, аерација. Биолошки третман отпадних вода. Постројења за третман отпадних вода. Децентрализовани системи третмана отпадних вода. Постројења за третман ваздуха. Циклони. Мултициклони. Електростатички филтри. Јонизатори. Озонизатори. *Практична настава* Уоквиру вежби, али и самосталног рада студенти ће израдити два семинарска рада који предвиђају прорачун и пројектовање постројења за третман воде за пиће и постројења за третман отпадних вода у 3Д окружењу. Уједно су предвиђене и стручне посете где ће се студенти упознати са радом постројења за третман воде за пиће као и постројења за третман отпадних вода.		
Литература 1. В. Шуштершич: „Технологије и постројењау припреми воде за пиће и третману отпадних вода“, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2014 2.М. Јахић: „Урбани водоводни системи“, 1988, Удружење за технологију воде, Београд, 3. Д. Ђурић : Снабдевање водом за пиће, 2006, Факултет техничких наука, Нови Сад 4. Електронски материјал доступан на: http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=192		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30
Методе извођења наставе Интерактивниначасовима, користесесавременанаставнасредства – видеопрезентације инаставнифилмови. Вежбесесастојеодизрадезадатка, а проверезнањаоддваколоквијума иодбранедвапројектназадатка.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испт	**30**
колоквијум-и	**2*20**	.....	
пројектни задаци	**2*15**		

Студијски програм:Машинско инжењерство			
Назив предмета: Хидроелектране			
Наставник: Гордић Р. Душан, Вукашиновић Ј. Владимир			
Статус предмета:Изборни			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: нема			
Циљ предмета Основни циљ предмета је упознавање студената са основним деловима хидроенергетских постројења, са начинима њиховог функционисања и методама избора радних параметара у циљу постизања максималне ефикасности рада.			
Исход предмета Студент усваја основне принципе функционисања процеса у хидроелектранама. Способан је да уочи основне делове постројења на представљеном примеру, да формира основне симулације рада овог постројења. Студент је свестан утицаја који могу настати радом хидроелектране у реалној животној средини и обучен је да примени одређене мере у циљу заштите околине од нежељених утицаја.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Типови хидроелектрана, класификација диспозиционих решења. Делови хидроелектрана.Водне турбине, врсте, принципи рада и радне карактеристике. Избор параметара турбине при пројектовању хидроелектрана. Енергетске и економске карактеристике хидроелектрана. *Практична настава* Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад. Аудиторне вежбе: израда задатака и пројектног задатка везаног за избор параметара хидротурбине. Лабораторијске вежбе: обилазак хидроелектране.			
Литература 1. Ђорђевић Б.: Коришћење водних снага, Основи хидроенергетског коришћења вода, Београд, 1981. 2. Ристић, Б., Хидроелектране, ЕПС, 1997. 3. Бенишек М.: Хидрауличне турбине, Београд, 1998.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 15**	**Практична настава: 15**	
Методе извођења наставе Предавања, мултимедија, лабораторија			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**-**	усмени испт	30
колоквијум-и	**50**	.....	
семинар-и	**10**		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари, итд.			
*максимална дужна 1 страница А4 формата			

Студијски програм/студијски програми : **Машинско инжењерство**			
Назив предмета: **Термоелектране**			
Наставник: **Лукић С. Небојша**			
Статус предмета: **Изборни предмет модула, III семестар**			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: нема			
Циљ предмета Основни циљ предмета је упознавање студената са основним деловима термоелектрана (котао, турбина, кондензатор, расхладна кула, …), са начинима њиховог функционисања и методама избора радних параметара у циљу постизања максималне ефикасности рада. Посебна пажња се придаје стицању знања о могућим негативним утицајима рада термоелектрана на животну средину и начинима да се они избегну.			
Исход предмета Студент усваја основне принципе функционисања процеса у термоелектранама. Способан је да уочи основне делове постројења на представљеном примеру, да формира основне симулације рада овог постројења. Студент схвата принципе за постизање максималних степена искоришћења примењујући комбиновану производњу топлотне и електричне енергије. Студент је свестан опасности које могу настати радом термоелектране у реалној животној средини и обучен је да примени одређене мере да се штетни утицаји смање.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Ранкинов и Брајтонов циклус, основни делови термоелектране, котлови, прегрејачи, кондензатори, турбине, комбиновани циклуси, степени искоришћења, заштита животне средине. *Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад* Аудиторне вежбе: израда задатака из области Ранкиновог и Брајтоновог циклуса, израда пројектног задатка. Лабораторијске вежбе: обилазак термоелектране. У оквиру истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература 1. Бојић М., Хнатко Е., Термотехника, МФКГ, 1987. 2. Богнер Д., Термотехничар 1, МФБГ, 1981. 3. Fay A.J., Golomb S.D., ENERGY AND THE ENVIRONMENT, Oxford University Press, 2002. – превод на Српски језик.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 15	**Практична настава:** 15	
Методе извођења наставе Предавања, мултимедија, лабораторија			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијум-и	45		

Студијски програм: Машинско инжењерство – мастер академске студије			
Назив предмета: СОЛАРНА ТЕХНИКА			
Наставник: Николић М. Данијела, Николић Н. Новак			
Статус предмета: Машинско инжењертво МАС – изборни, III семестар			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Образовн ициљ предмета је да сестудент упозна са карактеристикама, пројектовањем и анализом рада уређаја и инсталација за коришћење соларне енергије у свим областима њихове примене, почев од соларних пријемника – соларних колектора и фотонапонских панела.			
Исход предмета На основу стечених знања студенти се оспособљавају да пројектују различите соларне инсталације и да анализирају њихов рад, могућности и количину генерисане енергије.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Соларна енергија. Пасивни и активни соларни системи. Равни водени и ваздушни соларни пријемници. Индустријска производња равних соларних колектора. Соларна постројења. Складиштење соларне енергије. Пасивно коришћење соларне енергије. Системи за грејање санитарне топле воде. Соларни концентратори. Соларни базени. Соларне сушаре. Соларни дестилатори. Фотонапонска технологија. Соларни панели и соларни системи. Соларни системи интегрисани у омотач зграде. Топлотне пумпе потпомогнуте соларном енергијом. Десалинизација. Енергетски, ексергетски и економски прорачуни соларних система. *Практична настава* У оквиру вежби, коришћењем одговарајућег софтвера, студенти раде пројекат инсталације соларних пријемника (соларних колектора и фотонапонских панела), прате количину генерисане енергије и удео генерисане енергије у годишњем енергетском билансу посматране зграде.			
Литература 1. Д. Николић, Соларна техника– скрипта у припреми 2. Н. Лукић, М. Бабић, Соларна енергија, Машински факултет у Крагујевцу, Центар за РГЕ, Крагујевац, 2008. 3. Messenger, R., Venture, J., Photovoltaic Systems Engineering, CRC PRESS, Boca Raton, 2004.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предавања + лабораторијске вежбе, студијски истраживачки рад, колоквијум-теорија (2), испит (усмени)			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена 70	**Завршни испит**	Поена 30
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава		усмени испт	*30*
колоквијум-и	**40**	.....	
семинар-и	**25**		

Студијски програм:Машинско инжењерство			
Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ			
Наставник: Јовичић М.Небојша, Бошковић Б.Горан			
Статус предмета:Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ:6			
Услов:Процесни апаратии постројења			
Циљ предмета Циљеви предмета су: - упознавање са основним елементима интегрисаног система управљања чврстим отпадом и, - стицање неопходних вештина за формирање и спровођење одрживих локалних и регионалних планова управљања чврстим отпадом.			
Исход предмета По завршетку курса студент ће бити у могућности да - схвати значај интегрисаног система управљања чврстим отпадом, - компетентно анализира домаћу и светску регулативу у области управљања чврстим отпадом, - самостално спроведе процедуру израде локалних и регионалних планова одрживог управљања чврстим отпадом.			
Садржај предмета *Теоријска настава* **Основе управљања чврстим отпадом**. Дефиниције и основни појмови. Интегрисано управљање отпадом. Извори, карактеристике и количине чврстог отпада. Сакупљање отпада. Транспорт отпада. Трансфер отпада. Редукција настајања отпада. Рециклажа. Компостирање. Одлагање отпада. Санитарне депоније. Термички третман отпада **Правни оквир**. Одговорности у управљању отпадом. Национални прописи. Прописи Европске Уније. **Комунални чврсти отпад**. Стање комуналног отпада у Србији. Процена будућег стања. **Индустријски и биохазардни отпад**. Стање индустријског и биохазардног отпада у Србији. Процена будућег стања. **Регионални план управљања чврстим отпадом**. Циљеви. Развој. Скенирање региона. Анализа праксе управљања отпадом у региону. Анализа еколошки најприхватљивијих опција управљања отпадом у региону. Финансијска анализа и процена трошкова управљања отпадом у региону. *Практична настава* Примена савремених информационих технологија у управљању отпадом. Оптимизација процеса сакупљања и транспорта отпада применом географског информационог система.Процена утицаја елемената система за управљање отпадом на животну средину коришћењемсофтвера за оцену животног циклуса (LCA).			
Литература 1. Јовичић Н., Управљање чврстим отпадом, Скрипта, Машински факултет у Крагујевцу, 2008 2. Вујић Г., Брунер П., Одрживо управљање отпадом, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2009 3. Worell W., Solid Waste Engineering, Cengage Learning, Stamford, USA, 2012			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:30**	**Практична настава:30**	
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се спроводена терену и у рачунарској сали.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**		
практична настава		писмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**		
Пројектни задатак	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство		
Назив предмета: Хидропреносници снаге		
Наставник: Шуштершич М. Вања		
Статус предмета: изборни предмет модула		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Пренос снаге флуидом		
Циљ предмета Циљ овог предмета је да се студент упозна са врстама погона у моторним возилима, принципом рада, прорачуном и пројектовањем хидропреносника снаге.		
Исход предмета Након завршеног курса студенти ће бити способни да се тимски и самостално укључе у Решавање проблема који се односе на преноснике снаге и то како хидростатичке, тако и хидродинамичке. Ови преносници снаге се користе у следећим секторима: процесна индустрија, хемијска индустрија, металопрерада, фармација, пољопривреда, енергетика, прехрамбена индустрија, пољопривреда...		
Садржај предмета *Теоријска настава* Историјски развој преносника снаге. Уводне напомене о хидропреносницима снаге. Принцип рада хидростатичких преносника снаге. Запреминске пумпе и мотори. Крилне пумпе и хидромотори. Клипно-аксијалне и клипно-радијалне пумпе и мотори. Образовање хидростатичке трансмисије са затвореним или отвореним кругом циркулације. Примена хидростаичких преносника снаге. Пројектовање и прорачун турбоспојница. Основни конструктивни и радни параметри турбомењача. Конструктивна решења. Област примене. Пројектовање и прорачун турбомењача. Усаглашавање рада хидропреносника снаге са погонским мотором. *Практична настава* У оквиру вежби, али и самосталног рада студенти ће у оквиру домаћег и пројектног задатка прорачунати и испројектовати хидропреносник снаге у 3Д окружењу.		
Литература 1.Симић Д., Радоњић Р., Келић В..: Моторна возила: Хидропреносници у трансмисијама возила, Крагујевац: Машински факултет, 1976. 2. Крсмановић Љ., Гајић А.: „Турбомашине-Хидродинамички преносници снаге“, Машински факултет, Београд, 1989. 4. Електронски материјал доступан на: http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=188		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30
Методе извођења наставе Интерактивни на часовима, користе се савремена наставна средства – видео презентације и наставни филмови. Вежбе се састоје од израде једног домаћег задатка, два колоквијума и једног завршног рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испт	**30**
колоквијум-и	**2*20**	.....	
семинар-и	**2*15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: Термоенергетски уређаји и постројења			
Наставник: Лукић С. Небојша, Николић Н. Новак			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Основни циљ предмета је упознавање студената са основама процеса сагоревања. Примењујући теорију сагоревања, студенти даље треба да стекну потребна знања о котловима и котловским постројењима. Такође, стеченим знањима из Преноса топлоте и масе студенти имају основу да у оквиру овог предмета усвоје знања из савремених размењивача топлоте (проширени курс), процеса за десалинизацију, пре свега заснованих на термичким процесима, савремених уређаја какви су топлотне цеви.			
Исход предмета Студент схвата основне принципе и законитости процеса сагоревања. Способан је да уочи ограничења ових процеса, као и да дође до потребних прорачунских података, какви су теоријска температура сагоревања, потребна количина ваздуха, топлотни и есергетски губици сагоревања. Способан је да препозна основне методе термичке десалинизације, да примени одговарајуће конструкције размењивача топлоте за одговарајуће намене, да термички и хидраулички прорачуна размењивач топлоте. Студент је у стању да експериментално или рачунски дође до података какви су степен искоришћења котла или његови губици. На реалној инсталацији студент распознаје основне делове котла и котловског постројења, као и делове термосифона или топлотне цеви.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Савремени размењивачи топлоте, сагоревање, котлови и котловска постројења, топлотне цеви, десалинизација. *Практична настава* Аудиторне вежбе: израда задатака из сагоревања, размењивача топлоте, израда пројектног задатка. Лабораторијске вежбе: котлови, размењивачи топлоте, топлотне цеви, сагоревање.			
Литература 1. Бојић М., Хнатко Е., Термотехника, МФКГ, 1987. 2. Богнер Д., Термотехничар 1, МФБГ, 1981. 3. Лукић Н. Десалинизација –скрипта, МФКГ, 2007. 4. Лукић Н., Топлотне цеви-скрипта, МФКГ, 2000.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предавања уз коришћење презентација на рачунару, мултимедија, лабораторија.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**20**
практична настава	**10**	усмени испит	**20**
колоквијум-и	**45**	.....	
семинар-и			

Студијски програм:МАС Машинско инжењерство

Назив предмета: Управљање енерго и еко пројектима

Наставник: Гордић Р. Душан, Кончаловић Н. Давор, Јосијевић Младен

Статус предмета:Изборни предмет модула

Број ЕСПБ:6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Циљ предмета јесте да студенти увиде предности примене концепта пројекта у савременом организовању/истраживању/пословању. Овладавање стручним знањима о принципима савременог менаџмента пројектима. Студентима ће се омогућити разумевање кључних фактора у пројект менаџменту као и изучавање метода, техника и приступа који су важни за успешно управљање пројектима. Употреба пројектног приступа у циљу решавања енергетског проблема. Пројекти као алат за спровођење енергетске политике. Коначни циљ је студентима дати релевантне информације помоћу којих могу да спознају/разумеју:

- тренутну ситуацију/околности и уоче проблем који се може решити пројектим приступом,
- поступак сачињавања предлога пројекта, поступак израде буџета пројекта;
- процес планирања пројектних активности, управљање временом и ризицима које носи пројекат;

основе менаџмента људима, начине решавања конфликтних ситуација у раду тима.

Исход предмета

Оспособљеност студената за употребу основних техника и алата, комуникационих и информационих технологија и њихову примену у процесу управљања пројектима. Очекивани исход је:

- спознаја и јасна слику о значају пројеката и управљања истима;
- разумевање корака при пријави пројекта и;

познавање критичних фактора успеха у управљању пројектима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефиниција пројекта, животни циклус пројекта. Како стићи до пројекта? Шта је суштина управљања пројектом? Одређивање циља управљања пројектом. Управљање временом. Управљање људским ресурсима. Управљање трошковима. Управљање ризиком. Управљање конфликтима. Планирање реализације пројекта. Праћење, контрола и извештавање. Ризик на пројекту. Пројект менаџер; специјални захтеви пројект менаџера, избор пројект менаџера, мултикултурална комуникација и менаџерско понашање. Буџет пројекта и процена трошкова. Контрола и ревизија пројекта. Процес завршетка пројекта. Софтверски алати за управљање пројектима.

Аудиторне вежбе

Током аудиторних вежби, али и самосталног рада, студенти ће уз помоћ предметних асистената/сарадника израђивати пројектни задатак/семинарски рад чији је циљ пролазак студента кроз процедуру пријаве пројекта. У оквиру вежби студенти ће бити оспособљени за рад са програмским пакетом *Microsoft Project*.

Литература

1. Радослав Раковић,Квалитет у управљању пројектима, Грађевинска књига, 2007.
2. Радослав Раковић,Управљање квалитетом пројекта, Високашколаструковнихстудијазапројектнименаџмент, 2011

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Извођење наставе је интерактивно. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Рад на вежбама укључује дебате, role-play (играње улога), кратке лекције, групни рад, интерактивни приступ оријентисан ка решавању проблема, помоћ у изради семинарског рада. Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената. Студенти израђују пројектни/семинарски рад, који бране током завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току наставе	**10**	усмени испит (опционо завршна одбрана семинарског рада)	**30**
семинарски рад	**20**		
два колоквијума	**40**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: Хидраулични и пнеуматски транспорт

Наставник: Гордић Р. Душан, Вукашиновић Ј. Владимир

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студената са теоријским, конструктивним и практичним принципима хидрауличког и пнеуматичког транспорта чврстих материјала материјала цевоводима.

Исход предмета

Овладавање методама прорачуна и пројектовања система хидрауличкиог и пнеуматичког траспорта

Садржај предмета

Теоријска настава

Физичка својства мешавина - Крупноћа и облик честица и храпавост њихове површине, густина сипкавих материјала, густина мешавине флуид-чврсте честице
Основни параметри транспорта у струји флуида - Порозност, Протоци и концентрације материјала у струји флуида, Брзина таложења честица.
Флуидизација сипкавих материјала - Физички приказ стања мешавине, Одређивање пада притиска за време флуидизације, Одређивање прве и друге критичне брзине флуидизације)
Пнеуматски транспорт - Транспорт материјала у флуидизованом стању (Пнеуматичко корито. Флуид-лифт). Принцип летећег пнеуматског транспорта (ЛПТ). Пад пририска при ЛПТ у правим деоницама, коленима и осталим деловима инсталације. Зависност пада притиска од протока транспортног гаса. Избор параметара ЛПТ. Уређаји пнеуматског транспорта)
Хидраулички транспорт - Струјање хомогених мешавина. Струјање суспензија. Струјање нехомогених мешавина (прорачун пада притиска, метода Диран–Кондолиоа, метода Горјунова, остале методе). Уређаји хидрауличног транспорта

Практична настава

Аудиторне вежбе: израда задатака и пројектног задатка везаног за избор параметара хидрауличног и пнеуматског транспорта. Домаћи задаци као самостални рад студента.

Литература

1. Миловановић, Д.: Хидраулични и пнеуматски транспорт, електонска скрипта, доступна на Moodle порталу Факултета.
2. Шашић, М.: Транспорт флуида и чврстих материјала цевима, Грађевинска књига, Београд, 1990.
3. Шашић, М.: Прорачун транспорта флуида и чврстих материјала цевима, Грађевинска књига, Београд, 1990.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, мултимедија, лабораторија

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испт	30
колоквијум-и	50	.....	
семинар-и	10		

Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари, итд.

*максимална дужна 1 страница А4 формата

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: Уређаји и постројења за грејање и климатизацију

Наставник: Николић Н. Новак, Лукић С. Небојша

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Циљ образовања на овом предмету је да се студент упозна са карактеристикама, принципима рада и пројектовањем уређаја и постројења за грејање и климатизацију.

Исход предмета

На основу стечених знања студенти се оспособљавају да пројектују и анализирају рад уређаја и постројења за грејање и климатизацију.

Садржај предмета

Теоријска настава

Котлови за разне врсте горива. Примењени материјали и конструкције котлова. Сигурносни уређаји и арматура водених и парних котлова. Котларнице. Смештај горива. Горионици. Димњак. Прорачун капацитета извора топлоте. Годишња потрошња топлотне енергије. Потрошња горива. Двоцевна постројења грејања са природном циркулацијом. Двоцевна постројења грејања са принудном циркулацијом. Елементи климатизационог постројења. Припрема ваздуха за климатизацију (загревање, хлађење, мешање, влажење и пречишћавање ваздуха). Топлотни прорачун климатизационог постројења. Дистрибуција ваздуха у климатизованом простору. Развод ваздуха у климатизационим системима.

Практична настава

Аудиторне вежбе укључују: димензионисање извора топлоте; димензионисање двоцевног постројења грејања са природном и принудном циркулацијом; топлотни прорачун климатизационог постројења; прорачун канала за транспорт ваздуха. Лабораторијске вежбе укључују упознавање са компонентама уређаја и постројења за грејање и климатизацију.

Литература

1. Тодоровић, Б., Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет у Београду, XI издање, 2009.
2. Тодоровић, Б., Климатизација, СМЕИТС, III издање, 2009.
3. Зрнић, С. Ћулум, Ж. Грејање и климатизација са применом соларне енергије, Научна књига, 1988.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе (аудиторне и лабораторијске). Стечено знање студената се проверава путем усмених (2) и писмених (2) колоквијума и семинарског рада.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	колоквијуми - теорија	**20**
активност у току вежби	**5**	усмени испит	**20**
колоквијуми - задаци	**40**		
семинарски рад	**10**		

Студијски програм :Урбано инжењерство, Машинско инжењерство
Назив предмета: ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ ОБЈЕКАТА
Наставник: Николић М. Данијела, Гордић Р. Душан
Статус предмета: **Машинско инжењерство – МАС** Изборни, III семестар
Број ЕСПБ: 6
Услов: нема
Циљ предмета Образовни циљ овог предмета је да упозна студенте са начинима рационалне потрошње и генерисања енергије у објектима, са енергетским пасошима објеката, као и зградама будућности са нето нултом и позитивном енергетском потрошњом.
Исход предмета **Студенти се оспособљавају да стечена знања примене у пракси у циљу рационалног коришћења енергетских и е**колошких ресурса (пројектовање енергетски ефикасних зграда, израчунавање енергетског биланса и израда енергетског пасоша објекта).
Садржај предмета *Теоријска настава* Основни појмови: финална, примарана, фосилна и сопствена енергија, трансформација енергије; емисија гасова стаклене баште; енергетска ефикасност у зградарству; енергетски ефикасне зграде. Зграде са нето-нултом и нето-позитивном енергетском потрошњом. Услови комфора. Метеролошки подаци. Општи параметри за постизање енергетске ефикасности зграда. Потрошња и губици енергије у зградама. Енергетски биланс зграде. Омотач зграде: топлотна изолација, грађевинска столарија, настрешнице и положај зграде, акумулација топлоте и паропропусност. Вентилација објекта: системи за вентилацију, рекуператори топлоте, климатизација. Минимизирање потрошње енергије при климатизацији. Грејање и системи грејања (конвенционални и неконвенционални). Минимизирање потрошње енергије при грејању простора и санитарне воде.Минимизација потрошње енергије за осветљење и рад електричних уређаја. Соларни системи (пасивни и активни). Генерисање енергије - фотонапонски системи и соларни колектори. Соларни системи интегрисани у омотач зграде. Основе енергетског билансирања зграде. Мере унапређења енергетске ефикасности зграде. Енергетска регулатива у згадарству.Енергетска сертификација зграде. Енергетски пасоши. *Практична настава* Израчунавање енергетског биланса зграде. Прорачун елемената енергетског пасоша на конкретном примеру зграде.
Литература **1.** Д. Николић, Енергетска ефикасност објеката – скрипта, 2018 **2.** Р.Србија, Минист. животне средине, руд.и просторног планирања, Правилник о енергетској ефикасности зграда, Сл. гласник РС, бр. 61/2011., доступан на https://www.mgsi.gov.rs/lat/dokumenti/pravilnik-o-energetskoj-efikasnosti-zgrada **3.** Р.Србија, Мин. животне ср., руд.и просторног планирања, Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енерг. својствима зграда, Сл. гласник РС, 61/2011, доступан на https://www.mgsi.gov.rs/lat/dokumenti/pravilnik-o-uslovima-sadrzini-i-nacinu-izdavanja-sertifikata-o-energetskim-svojstvima

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

предавања+ студијски истраживачки рад, колоквијум-теорија (2), испит (усмени)

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена 70	**Завршни испит**	Поена 30
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	*30*
колоквијум-и	**40**	.....	
семинар-и	**25**		

Студијски програм: Машинско инжењерство		
Назив предмета: Соларна енергија		
Наставник: Лукић С. Небојша, Николић Н. Новак		
Статус предмета: изборни,		
Број ЕСПБ: 3		
Услов: /		
Циљ предмета Образовни циљ овог предмета је да студенти стекну знања и вештине из области соларне енергије.		
Исход предмета По стицању знања и вештина из овог премета студенти ће бити способни да сагледају техничке и економске аспекте коришћења соларне енергије, и да та знања и вештине примене у даљем школовању, као и у пракси у циљу пројектовања, изградње, коришћења и одржавања система који користе соларну енергију.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Потенцијал соларне енергије. Компоненте Сунчевог зрачења. Привидно кретање Сунца. Сунчево зрачење на нагнуту плочу. Просечна месечна инсолација на нагнуту плочу. Активни и пасивни соларни системи. Соларни колектори, равни и концентришући. Конверзија соларне енергије у топлотну енергију. Конверзија соларне енергије у електричну енергију. Коришћење соларне енергије и животна средина. *Практична настава* Припрема, израда и одбрана пројектног рада, који представља резултат тимских активности студената. Лабораторијске вежбе везане за увид у различите конструкције соларних колектора.		
Литература 1.Лукић Н., Бабић М., Соларна енергија - монографија, МФКГ, 2008. ИСБН 86-86663-20-7		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 15	**Практична настава:** 15
Методе извођења наставе Настава ће се изводити уз коришћење мултимедијалних алата. Студијски истраживачки рад заснован је на самосталном раду студената.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**15**	усмени испит	**25**
колоквијум	**30**	.....	
пројектни задатак	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: Технологије коришћења биомасе

Наставници: Вукашиновић J. Владимир

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 3

Услов:

Циљ предмета

Циљеви предмета су:

- стицање знања о врстама и својствима биомасе као и основним процесима за конверзију енергије биомасе;
- упознавање са технологијама и постројењима за валоризацију биомасе.

Исход предмета

На основу стечених знања и вештина студенти ће моћи да схвате значај енергије биомасе као обновљивог извора енергије и сагледају техничке и економске аспекте коришћења биомасе. Стечена знања студенти ће моћи да примене у даљем школовању и у пракси у циљу идентификације и пројектовања одговарајућег постројења за конверзију енергије биомасе.

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефиниција биомасе, врсте биомасе. Физичко-хемијска структура биомасе, топлотна моћ. Дрвна биомаса, својства. Експлоатација шумских ресурса. Механички поступци и термохемијски процеси конверзије дрвне биомасе (сагоревање и гасификација). Топлане/котларнице на биомасу. Когенерациона постројења - органски Ранкинов циклус и гасне турбине. Производња пелета и брикета. Пољопривредна биомаса, својства. Прикупљање пољопривредне биомасе. Биохемијски процеси конверзије биомасе (анаеробна дигестија и естерификација). Когенерациона постројења - гасни мотори. Енергетски засади. Биохемијски процеси конверзије биомасе (ферментација). Употреба транспортних биогорива. Еколошки утицај коришћења енергије биомасе, правна регулатива.

Практична настава

Припрема, израда и одбрана пројектног задатка кроз тимски или индивидуални рад студената.

Литература

1. Вукашиновић В.: Технологије коришћења биомасе. Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу (2022);
2. Strezov V., Evans T.: Biomass Processing Technologies. CRC Press - Taylor and Francis Group (2015);
3. Деспотовић, М., Бабић, М.: Енергија биомасе. Машински факултет Крагујевац, Крагујевац, Србија (2007);
4. Материјал доступан на moodle порталу: http://moodle.mfkg.rs/

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 15	**Практична настава:** 15

Методе извођења наставе

Настава: Вежбе се изводе у рачунарској учионици

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**-**	Завршни испит	**30**
практична настава	**-**		
колоквијум-и	**2x20=40**		
пројектни задатак	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство		
Назив предмета: Геотермална енергија		
Наставник: Шуштершич М. Вања		
Статус предмета: изборни предмет модула		
Број ЕСПБ:3		
Услов: Обновљиви извори енергије		
Циљ предмета Образовни циљ овог предмета је да студенти стекну знања и вештине из области обновљивог извора енергије -геотермалне енергије.		
Исход предмета По стицању знања и вештина из овог премета студенти ће бити способни да сагледају техничке, економске и политичке аспекте коришћења обновљивих извора енергије, и дата знања и вештине примене у даљем школовању, као и у пракси у циљу пројектовања, изградње, коришћења и одржавања система који користе обновљиве изворе енергије.		
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод. Геотермална енергија. Потенцијал геотермалне енергије. Технологије коришћења геотермалне енергије. Термодинамичка анализа процеса у геотермалним електранама. Директна употреба. Употреба топлотних пумпи. Коришћење геотермалне енергије и животна средина. *Практична настава* Припрема, израда и одбрана пројектног рада, који представља резултат тимских активности студената.		
Литература 1. Шуштершич В., Бабић М., Геотермална енергија - монографија, МФКГ, 2009. 2. Електронски материјал доступан на http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=163		
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**15	**Практична настава:**15
Методе извођења наставе Настава ће се изводити уз коришћење мултимедијалних алата. Студијски истраживачки рад заснован је на самосталном раду студената.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава		усмени испт	**30**
колоквијум-и	**30**	.....	
семинар-и	**35**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: Енергија малих водотокова

Наставници: Гордић Р. Душан

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 3

Услов:

Циљ предмета

Циљеви предмета су:

- упознавање са потенцијалима и стратешким значајем коришћења малих водотокова у енергетском систему Србије и
- стицање неопходних вештина за практичну примену енергије малих водотокова у постројењима за производњу електричне енергије.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да

- схвати значај енергије малих водотокова као обновљивих извора енергије (ОИЕ),
- компетентно анализира домаћу и светску регулативу у области обновљивих извора енергије,
- самостално изабере или пројектује виталне елементе хидроцентрала малих снага,
- формира финансијску пројекцију имплементације пројеката у области коришћења енергије (ОИЕ).

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефиниција малих хидроелектрана (МХЕ), историја коришћења и перспективе коришћења малих водотокова, Основи инжењерства водне хидраулике - струјање кроз цевоводе и струјање кроз отворене токове, одређивање енергетског потенцијала водног тока (одређивање протока хидраулични изученог и неизученог тока, мерење протока, одређивање бруто/нето напора, крива трајања протока, избор броја турбина, биолошки минимум), дефиниција, принцип, модел и избор/прорачун основних елемената МХЕ (електро-машинске опреме (хидрауличне турбине, генератора, мултипликатора, управљачког система, електро-опреме), грађевинских елемената (бране, прелива, захвата, таложника, рибљих пролаза, цевовода, канала, машинске зграде, итд.), еколошки утицаји изградње и коришћења МХЕ, економско-правни оквир коришћења МХЕ.

Практична настава

Прорачун радних карактеристика МХЕ. Одређивање криве трајање протока. Мерење протока кроз преливе. Анализа принципа рада и промена радних режима акцијских и реакцијских турбина на пробном столу.

Литература

1. Гордић Д., Енергија малих водотокова, електронски материјал, доступан на http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=195
2. Clean Energy Project Analysis: Retscreen® Engineering & Cases Textbook - http://publications.gc.ca/collections/collection_2007/nrcan-rncan/M154-13-2005E.pdf

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 15	**Практична настава:** 15

Методе извођења наставе

Настава: Вежбе се изводе у рачунарској учионици

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	Завршни испит	**30**
практична настава	**2x15=30**		
колоквијум-и	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: МОДЕЛИРАЊЕ ДИНАМИЧКИХ СИСТЕМА			
Наставник: Богдановић М. Гордана			
Статус предмета: изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ овог предмета је развој компјутерског моделирања динамичких техничких система на начин који омогућује полазницима примену савремених софтверских метода у анализи и пројектовању система. Нагласак ће се дати физичком разумевању проблема у инжењерским применама.			
Исход предмета Стечена знања би требало студенте да оспособе за успешно моделирање динамичких проблема као и за решавање и оптимизацију приказаних модела са циљем да се резултати употребе за успешно дизајнирање и пројектовање техничких конструкција и решавања проблема у инжењерским применама.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Увод у компјутерско моделирање динамичких система. Методе системског моделирања. Моделирање инжењерских система и аналогије. Основе нумеричких метода и симулација коришћењем компјутерских програма *Практична настава* Вежбе се изводе аудиторно и кроз израду два домаћа задатка, које студент мора самостално да уради и презентира пред асистентом.			
Литература 1. Милић Стојић, Континуални системи аутоматског управљања, Наука, Београд, 1993. 2. Милосављевић, Д., Моделирање динамичких система, Скрипта са предавања, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2012. 3. Ljung, L. and Glad, T., Modelling of Dynamic Systems, Prentice Hall, 1994. 4. Ogata, K., Modern Control Engineering, Prentice Hall, New Jersy, 1997			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације. самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
семинарски	40	усмени испит	50

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: СИСТЕМИ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА

Наставник: Матијевић С. Милан

Статус предмета: изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета: Рекапитулација и стицање нових знања из линеарне теорије аутоматског управљања. Стицање основних знања из нелинеарне теорије управљања. Циљ је да студенти овладају теоријом, тј. њеном применом, и применом CAD алата (Scilab, Matlab, GNU Octave) за анализу и ситезу континуалних система управљања.

Исход предмета: Фундаментална знања о принципима моделирања, анализе и синтезе континуалних система управљања (и линеарних и нелинеарних). Коришћење CAD алата (Scilab, Matlab, GNU Octave) за анализу, синтезу и симулацију САУ.

Садржај предмета

Теоријска настава: 1. Класификација, типични модели, структура и особине САУ. 2. Модели елемената и система аутоматског управљања. 3. Концепт простора стања. Одређивање одзива система на основу модела у простору стања. 4. Модел типа функције преноса. Алгебра функција преноса. 5. Концепт стабилности система и критеријуми за оцену стабилности, статичких и динамичких карактеристика система у временском и комплексном домену. Стабилност нелинеарних система. 6. Простор стања и особине система. Структурне реализације функције преноса и конверзије модела. 7. Модели и особине континаулних система у фреквенцијском домену. 8. Критеријуми за оцену стабилности, статичких и динамичких карактеристика САУ. Оцена квалитета линеарних система са затвореном повратном спрегом. 9. Синтеза конвенционалних закона управљања. ГМК. Метод подешавања полова. 10. Синтеза САУ методама простора стања. 11. Синтеза система у фрекценцијском домену. 12. Увод у нелинеарне САУ; 13. Метод фазног простора. 14. Метода хармонијске линеаризације. Описна функција. 15. Нелинеарни закони управљања

Практична настава: Теоријска настава је праћена аудиторним и лабораторијским вежбама уз примену рачунарских CAD алата и физичких лабораторијских модела (који се типично користе у проблемски орјентисаном учењу - http://www.control.lth.se).

Литература

1. Милић Р. Стојић, *Континуални системи управљања*, Наука, Београд, 1998.
2. Чедомир Милосављевић, *Теорија аутоматског управљања* 1, (https://www.etf.ues.rs.ba/download/TAU_1.pdf), ЕТФ Источно Сарајево, 2008.
3. М. Матијевић, Г. Јакуповић, Ј. Цар, *Рачунарски подржано мерење и управљање*, Машински факултет у Крагујевцу, 2008
4. Бранко Д. Ковачевић, Жељко М. Ђуровић, *Системи аутоматског управљања*: *Зборник решених задатака,* Наука, Београд, 1992.
5. Чедомир Милосављевић, *Теорија аутоматског управљања* 2, (https://www.etf.ues.rs.ba/download/TAU_2.pdf), ЕТФ Источно Сарајево, 2008.

Број часова активне наставе 5	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30

Методе извођења наставе

Предавања са ex cathedra приступом уз пратеће мутимедијалне презентације и интерактивни рад са студентима. Аудиторне вежбе комбинују ex cathedra приступ и примену рачунарских алата. Лабораторијске вежбе су засноване на симулацијама на дигиталном рачунару и коришћењу физичких лабораторијских модела.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	30
колоквијум-и	45		
лабораторијске вежбе	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИКА КОНТИНУУМА

Наставник: Живковић М. Мирослав, Ракић М. Драган

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је упознавање студената са савременим методама излагања проблема механике континуума у областима теорије еластичности, термоелеастичност, теорија пластичности , механика флуида, отпорност материјала. Студенти ће бити упознати са математичким методама и областима које представљају саставни део механике континуума као сто су тензорски рачун, диференцијална геометрија, рачунске и нумеричке методе.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту из Механике континуума разумети основне концепте механике континуума, теорије поља, закона одржања; бити у стању да дефинишу и реше једноставне проблеме механике континуума из области теорије поља, прорачуна напона, деформације и померања, стећи ће знања о понашању реалних (деформабилних) тела и моделирању различитих конститутивних модела.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у механику континуума. Тензорски рачун. Сферни и девијаторски тензори. Скаларне инваријанте тензора. Спектрална декомпозиција. Материјално тело, конфигурације и кретање. Појам померања, брзине и убрзања. Материјални и просторни изводи. Тензор градијента деформације. Поларна декомпозиција. Леви и десни Cauchy-Green-ов тензор деформације. Green-Lagrange-ов и Almansi-јев тензор деформације. Nanson-ова формула. Тензори Cauchy-јевог и Piola-Kirchhoff-овог напона, спољашње и унутрашње силе. Закони одржања масе, количине кретања, момента количине кретања и механичке енергије. Термодинамика континуума, први и други закон термодинамике. Виртуелна померања и принцип виртуелног рада. Линеаризација равнотежних једначина и њихова дискретизација. Конститутивне релације анизотропних материјала, нелинеарне еластичности, вискоеластичности, хипереластичности, пластичности. Нумеричке методе у механици континуума.

Практична настава

Моделирање основних елемената конструкција и прорачун нумеричким методама: греде, конзоле, штапови, вратила. Примена конститутивних модела за изотропне и анизотропне, нелинеарно еластичне, вискоеластичне, хипереластичне и пластичне материјале.

Литература

1. М. Живковић: Механика континуума за анализу методом коначних елемената, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2011, скрипта
2. М. Мићуновић: Примењена механикиа континуума, Научна књига, Београд, 1990.
3. G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering, John Willey & Sons Inc, 2010.
4. R. Abeyaratne: Lecture notes on the mechanics of elastic solids, A brief review of some mathematical preliminaries, MIT, 2006.
5. R. Abeyaratne: Continuum mechanics, Lecture notes on the mechanics of elastic solids, MIT, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за примену нумеричких метода у решавању проблема механике континуума. Студенти израђују самосталне задатке који обухватају знање стечено на вежбама.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	усмени испит	40
колоквијум-и	30		
семинар-и	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ТЕОРИЈА И ТЕХНИКА МЕРЕЊА			
Наставник: Тарановић С. Драган			
Статус предмета: изборни заједнички више студијских програма/модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање теоријом мерења, методама мерења и мерном опремом за мерење основних физичких величина.			
Исход предмета На крају наставе студенти знају: да одаберу одговарајућу мерну опрему за мерење одговарајућих физичких величина; да измере основне физичке величине: померај, брзину, убрзање, деформацију, силу, момент, притисак, проток, температуру; да обраде резултате мерења и процене грешке мерења.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Законска метрологија . Грешке мерења. Обрада и приказ резултата мерења - математичка обрада резултата, табеларни и графички приказа. Основне структуре и метролошке карактеристике мерних средстава. Мерне спреге - реостатска, потенциометарска, мосне спреге и мерни мостови, спреге с логометром. Мерни појачавачи.Модеми, напонско фреквенцијски и фреквенцијско напонски претварачи, претварачи сигнала. Мерни показивачи и регистратори. Мерни системи с компјутерском подршком. Мерење дужина, транслаторних и угаоних помераја. Мерење механичког напрезања и силе. Мерење обртног момента. Мерење брзине и убрзања при праволинијском и ротационом кретању. Мерење механичке снаге. Мерење вибрација и удара. Мерење притиска. Мерење нивоа течности и расутих материјала. Мерење протока. Мерење температуре. Мерење влажности. *Практична настава* Мерење помераја, напрезања, силе, убрзања, притиска, протока, температуре.			
Литература 1. А. Грујовић: Техничка мерења I, Крагујевац, 2002 2. А. Грујовић, Н. Грујовић: Техничка мерења II, Крагујевац, 2007 3. А. Грујовић Н. Грујовић:: Техничка мерења III, Крагујевац, 2007			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	Завршни испит	**поена**
лабораторијске вежбе	20	писмени испит	
семинарски рад	20	усмени испит	30
колоквијум	30		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Биоинжењеринг

Назив предмета: РАЧУНСКА ДИНАМИКА ФЛУИДА

Наставник: Филиповић Д. Ненад, Савић Р. Слободан

Статус предмета: Изборни заједнички за више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је упознавање студената са основама рачунске динамике флуида као што су мешовита, пеналти и експлицитна формулација решавања поља флуида, метод коначних елемената, метод коначних разлика, Taylor-Galerkinov метод за нестационарно струјање флуида, UPWIND техника, TAYLOR-GALERKIN метода и спрегнуто решавање проблема интеракције солид-флуид.

Исход предмета

После савладаног програма и положеног испита из предмета рачунске механике флуида кандидати ће моћи са успехом да прате садржаје предмета који се надовезују на област прорачуна физичких поља, као и да се укључе у истраживачки и научни рад из ове нове области. Знања која ће кандидати стећи се односе на основне методе нумеричког решавања поља струјања флуида, спрегнутно решавања проблема интеракције солид-флуид као и паралелно решавање великих проблема у струјању флуида.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод и основни појмови у CFD. Мешовита формулација (брзине-притисци). Пеналти формулација и експлицитна формулација. Нумеричко решавање проблема механике флуида коначним разликама. Taylor-Galerkinov метод за нестационарно струјање флуида. UPWIND техника у вишедимензионом простору. TAYLOR-GALERKIN метода. Спрегнуто решавање интеракције солид-флуид. Неспрегнуто решавање интеракције солид-флуид. ALE формулација. Експлицитно-имплицитни алгоритми (трокорачни). Турбулентни модели у CFD. Нумеричко решавање проблема граничних слојева. Нумеричко решавање компресибилних струјања. Паралелно процесирање у CFD.

Практична настава

У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Филиповић Н., Основи биоинжењеринга, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2012. ISBN 978-86-86685-66-7.
2. Којић, М., Славковић, Р., Живковић, М., Грујовић, Н.: Метод Коначних Елемената I, Линеарна анализа, Машински факултет, Крагујевац, 1998.
3. Bathe, K.J.: Finite Element Procedures in Engineering Analysis, Prentice-Hall, Inc., Englewood Clis, New Jersey, 1982.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	65		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА

Наставник: Матијевић С. Милан

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета: Циљ предмета је да студенте проведе кроз све фазе пројектовања система аутоматског управљања: пројектовање техничких услова, идејно, функционално и структурно дефинисање система, идентификација и анализа објекта управљања, избор и/или пројектовање битних елемената система (сензора, актуатора и регулатора), синтеза, имплементација и подешавање закона управљања, комуникације унутар система, интеграција система и техноекономске анализе система.

Исход предмета: су знања и вештине која студент стиче у контексту пројектовања једног типичног система аутоматско управљања. Циљ је да студенти током курса буду оспособљени да самостално или у тиму прођу кроз све фазе пројектовања система аутоматског управљања.

Садржај предмета

Теоријска настава:

1. Уводна разматрања**.** 2. Структура и модели система аутоматског управљања. 3. Техничке карактеристике САУ. 4. Комуникације у САУ. 5. Идентификација објеката и система управљања. 6. Избор мерних претварача. 7. Избор извршних органа. 8. Избор извршних механизама, актуатора и сервомотора. 9. Кондиционирање и филтрирање сигнала. 10. Алгоритми и системи управљања. 11. Пројектовање САУ са једним улазом и једним излазом. 12 Пројектовање сложених САУ. 13. Пројектовање САУ који се срећу у пракси. 14. Пројектовање секвенцијалних система управљања. SCADA и DCS системи 15. Технички аспекти пројектовања система аутоматског управљања.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Теоријску наставу прати студијски истраживачки рад. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Љубиша С. Драгановић, *Пројектовање система аутоматског управљања*, Лола Институт, Београд, 1999.
2. Љубиша С. Драгановић, *Елементи и системи аутоматског управљања - принципи изградње*, Лола Институт, Београд 1997.
3. Матијевић М., Јакуповић Г., Цар Ј.: *Рачунарски подржано мерење и управљање*, Машински факултет у Крагујевцу, 2009

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30

Методе извођења наставе

Предавања са ex cathedra приступом уз пратеће мутимедијалне презентације и интерактивни рад са студентима. Аудиторне вежбе комбинују ex cathedra приступ и примену рачунарских алата. Неизоставан део наставе јесу лабораторијске вежбе на постојећим лабораторијским моделима и другој расположивој лабораторијској опреми.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	50
семинар-и	45		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ДИНАМИКА КОНСТРУКЦИЈА

Наставник: Дунић Љ. Владимир

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ овог предмета је да кандидатима омогући успешну примену савремених метода у решавању проблема динамике носећих конструкција. Примена софтверских алата заснованих на методи коначних елемената у прорачунима и анализи одзива носећих конструкција при задатој побуди.

Исход предмета

После савладаног програма и положеног испита студент ће моћи успешно да решава динамичке проблеме носећих конструкција применом савремених софтверских алата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи Теорије осцилација, осцилације система са једним степеном слободе кретања. Слободне, принудне, пригушене осцилације. Резонанца значај и примери. Осцилације система н степени слободе кретања. Матрица маса, матрица крутости и матрица пригушења. Сопствене учестаности, сопствени вектори и методе њиховог одређивања. Примена Методе коначних елемената при одређивању матрица маса и матрица крутости. Аналитичко одређивање матрице маса и матрице крутости за штапове и греде. Одређивање одзива конструкција при задатој побуди. Нумерички поступци интеграције система диференцијалних једначина. Њумаркова метода, Метода централних разлика

Метода коначних елемената. Примена методе коначних елемената у решавању реалних инжењерских проблема.. Динамичка анализа методом коначних елемената.

Практична настава

Израда примера као и пројектног задатка из области динамичке анализе носећих конструкција. Примена савремене рачунарске техника и нумеричких метода за анализу конструкција. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Ђорић Б., Салатић Р., Динамика грађевинских конструкција, Грађевинска књига, Београд 2011. године
2. Влатко Брчић: Динамика конструкција Грађевински факултет Универзитета у Београду, Београд, 1985.
3. М. Којић. Р. Славковић, М. Жибковић, Н. Грујовић: Метод коначних елемената, Масински факултет у Крагујевцу, 1995
4. Салатић Р., Ђорић Б., Живановић С., Збирка решених задатака - Стабилност и динамика конструкција, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Београд 2001. Године
5. Anil Chopra: Dynamics of structures, Prantice Hall International
6. Еврокод 8: Прорачун сеизмички отпорних конструкција
7. Р.Славковић: Динамика конструкција, Машински факултета Крагујевац, скрипта, 2011

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се одвија кроз предавања, вежбе и самостални рад студената.

У оквиру предавања дају се теоријске основе прорачуна елемената носећих конструкција које се заснивају на стандардима и МКЕ.

На вежбама се решавају примери из области динамике носећих конструкција применом савремених програмских пакета.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	10	усмени испит	30
колоквијуми	40		
семинарски рад	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ДИГИТАЛНО УПРАВЉАЊЕ			
Наставник: Матијевић С. Милан			
Статус предмета: изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета: Стицање фундаменталних знања из дигиталних система и сигнала: Моделирање и анализа рачунарски подржаних система. Феноменологија рачунарски подржаних система са затвореном повратном спрегом. Дигитални алгоритми - синтеза и имплементација. Концепти синтезе дигиталних система.			
Исход предмета: Фундаментална знања о принципима моделирања , анализе и синтезе дигиталних система управљања. Фундаментална знања о аквизицији и моделирању дигиталних сигнала. Дискретизација – нумерички аспекти и аспекти примене. Основни алгоритми обраде сигнала у дигиталним системима – синтеза и имплементација. Принципи оптималности.			
Садржај предмета *Теоријска настава:* 1. Уводна разматрања; 2. Теоријске основе сигнала и система (рекапитулација); 3. Структура дигиталног система управљања и процес одабирања; 4. *З* - трансформација и функција дискретног преноса; 5. Реализација и особине функције дискретног преноса. 6. Концепција стања дигиталних система. 7. Стабилност. 8. Синтеза дигиталних компензатора. 9. Синтеза дигиталних компензатора (синтеза система за управљање кретањем); 10. Дигитални алгоритми управљања и њихове придружене функције 11. Синтеза конвенционалних дигиталних регулатора. 12. Синтеза дигиталних система са више улаза и излаза. 13. Имплементација дигиталних контролера. 14. Системи мерења и управљања у реалном времену. 15. Примери из праксе. *Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад* Теоријска настава је праћена аудиторним вежбама чији је садржај решавање примера са симулацијама на рачунару уз одређени број демонстрационих лабораторијских вежби. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература 1. Милић Р. Стојић, Дигитални системи управљања, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Београд, 2012. 2. Бранко Д. Ковачевић, Жељко М. Ђуровић, Системи аутоматског управљања: Зборник решених задатака, Наука, Београд, 1992. 3. М. Матијевић, Г. Јакуповић, Ј. Цар, Рачунарски подржано мерење и управљање, Машински факултет у Крагујевцу, 2009			
Број часова активне наставе 5	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30	
Методе извођења наставе Предавања са ex cathedra приступом уз пратеће мутимедијалне презентације и интерактивни рад са студентима. Аудиторне вежбе комбинују ex cathedra приступ и примену рачунарских алата. Лабораторијске вежбе су углавном засноване на симулацијама на дигиталном рачунару.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	50
семинар-и	45		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: НЕЛИНЕАРНА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЈА

Наставник: Живковић М. Мирослав, Ракић Драган

Статус предмета: Обавезан/изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Разумевање теоријских основа нелинеарне механике континуума и њена примена у нелинеарној анализи конструкција методом коначних елемената. Упознавање са концептом нелинеарне статичке и динамичке МКЕ анализе. Примена МКЕ у нелинеарној анализи реалних инжењерских проблема.

Исход предмета

Студенти ће после положеног испита: знати основе нелинеарне механике континуума; разумети основе нелинеарне статичке и динамичке анализе методом коначних елемената; знати да примене стечена знања при моделирању и нелинеарној анализи реалних инжењерских проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава

Појам геометријске и материјалне нелинеарности. Основи механике континуума. Лагранжеов и Ојлеров опис кретања. Референтна и текућа конфигурација. Градијент деформације, поларна декомпозиција. Мере коначне деформације: леви и десни Кошијев, Грин-Лагранжев, Алмансијев тензор деформације. Генералисане мере деформације, логаритамска деформација. Градијент брзине и брзина деформације. Енергетски коњуговане мере напона, Кошијев и Пиола Кирхофов тензор напона друге врсте. Конститутивне релације. Принцип виртуалног рада и диференцијалне једначине кретања. Тотална и коригована Лагранжеова формулација. Линеаризација једначина кретања, линеарна и геометријска матрица крутости, матрица маса и вектор унутрашњих сила. Формирање инкрементално итеративних једначина кретања. Њутнов и модификован Њутнов поступак за решавање нелинеарних једначина. Критеријуми конвергенције. Материјална нелинеарност: Изотропна пластичност метала и метода главног параметра. Формирање матрице коначног елемента: 2-D, 3-D; љуска, греда и штап. Дефинисање геометријских матрица крутости коначних елемената у случају тоталне и кориговане Лагранжеове формулације. Побољшање коначних елемената применом инкомпатибилних модова. Нелинеарна динамичка анализа: Експлицитна интеграција. Имплицитна интеграција.

Практична настава

Одређивање градијента деформације. Рачунање левог и десног Кошијевог деформационог тензора. Одређивање главних праваца и главних вредности деформационих тензора. Одређивање симетричних тензора издужења и ортогоналног тензора ротације. Рачунање Грин-Лагранжеовог и Алмансијевог тензора деформације. Решавање примера из геометријске нелинеарности и изотропне пластичности метала применом програма PAK.

Литература

1. Ш. Дуница, Б. Колунџија: Нелинеарна анализа конструкција, Грађевински факултет, Београд, 1986.
2. М. Живковић: Нелинеарна анализа конструкција, Машински факултет, Крагујевац, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење CAD и МКЕ алата. Студенти израђују самосталан домаћи задатак.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		усмени испит	40
колоквијум-и	60		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЉАЊЕ

Наставник: Ранковић М. Весна

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Студенти се упознају са фази управљачким системима и управљачким системима реализованим коришћењем неуронских мрежа. Генетске алгоритме ће користити за оптимизацију параметара контролера. На вежбама ће у Fuzzy Logic Toolbox-у и Neural Networks Toolbox-у софтверског пакета MATLAB бити обрађени примери синтезе контролера примењени за управљање различитим објектима. Идентификација и нелинеарно моделирање система применом неуронских мрежа биће објашњени на примерима.

Исход предмета

Студенти ће савладати принципе синтезе интелигентних управљачких система за управљање нелинеарним објектима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Конвенционални системи управљања. Нелинеарно управљање. Општа својства интелигентних система управљања. Теорија фази скупова. Апроксимативно расуђивање. Структура фази контролера. Избор улазних и излазних променљивих фази контролера. Фазификација. База знања. Логика одлучивања. Дефазификација. Takagi-Sugeno фази контролер. Фази П, ПД, ПИД контролери. Примери примене.

Неуронске мреже. Неурон и модел неурона. Архитектура и учење вештачких неуронских мрежа. Једнослојни перцептрон. Алгоритми за учење једнослојног перцептрона. Вишеслојни перцептрон. Алгоритам са пропагацијом грешке уназад. RBF неуронска мрежа. Рекурентне неуронске мреже. Hopfield- ова неуронска мрежа. Примена неуронских мрежа за моделирање, идентификацију и управљање системима. Примери примене.

Једноставни генетски алгоритми. Приказ решења. Генерисање почетне популације. Функција циља. Селекција. Рекомбинација. Мутација. Критеријуми оптимизације. Оптимизација параметара регулатора применом генетских алгоритама.

Примена експертих система у управљању.

Практична настава

Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Користи се MATLAB. У оквиру студијскиг истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Весна Ранковић, Интелигентно управљање, Машински факултет, Крагујевац, 2008.
2. Antonio Ruano, Intelligent Control Systems using Computational Intelligence Techniques IEE, London (2005)
   Књига доступна на: http://www.bisheh.com/uploaded/postfile/634456519131651772.pdf

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испт	30
колоквијум-и	40		
семинар	25		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ПРОРАЧУНСКА МЕХАНИКА ЛОМА И ОШТЕЋЕЊА

Наставник: Јовичић Р. Гордана, Миловановић П. Владимир

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ курса је да се студенти оспособе да користе нумеричке методологије за дефинисање основних параметара механике лома и оштећења. Да на основу нумерички добијених параметара механике лома изврше процену интегритета конструкција.

Исход предмета

Стицање знања из механике лома и оштећења; У оквиру курса биће изложени основни принципи механике континуума при напонској анализи структурних компоненти са иницијалним прслинама, применом методе коначних елемената. Структурна анализа биће спровођена применом софтвера ПАК-ФМ&Ф.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни параметри рачунске механике лома; Напонска анализа у околини врха прслине; Фактор интензитета напона; Облици оптерећења прслине I, II, III облик оптерећења, дефинисање К фактора применом мешовитог облика оптерећења; Веза између К и G; Контурни J-интеграл; Примена J-EDI методе; Нумеричко одређивање К фактора применом QP елемента и J-EDI методе.

-Основни принципи оштећења; Истовремена појава две и више прслина. Ширење две прслине до појаве њиховог спајања; Критеријуми отказа којима се дефинише почетак оштећења у материјалу; Дефинисање почетка отказа применом критеријума отказа; Критеријуми отказа код изотропних материјала; Критеријуми отказа код анизотропних материјала: Hill-ов, Tsai-Wu-ов, EPFS и GEPFS критеријуми отказа.

-Значај проучавања замора материјала у инжењерској пракси; Иницијализација прслине- Фазе I, II, III раста прслине; Закони заморног раста прслине; Високоциклични заморни раст прслине. Goodman-ово правило. Miner's-ов закон оштећења; Нумерички примери симулације замора услед цикличног оптерећења; Анализа замора применом напонског и деформационог приступа.

Практична настава

Процена интегритета конструкције услед замора; Нумеричка симулација заморног раста прслине.

Литература

1. М. Којић, Р. Славковић, М. Живковић, Н. Грујовић: Метод коначних елемената I;
2. Седмак А., Примена механике лома на интегритет конструкција, Машински Факултет, Београд, ISBN 86-7083-473-1; 2003
3. Шумарац Д., Крајчиновић Д., Основи механике лома, Научна књига, Београд;1990
4. Јовичић Г., Живковић М.,Вуловић С., Прорачунска механика лома и замора; Крагујевац, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	30		
колоквијум-и	35		

Студијски програм: Машинско инжењерство, Индустријско инжењерство –Пословни информациони системи

Назив предмета: ИНДУСТРИЈСКИ РАЧУНАРСКИ СИСТЕМИ

Наставник: Матијевић С. Милан, Стефановић Ж. Миладин

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета: Разумевање концепата и примене савремене рачунарске технологије у савременим индустријским системима, почев од структуре и имплементације процесних рачунара и микроконтролера у системима мерења и управљања, њиховог умрежавања и комуникација, па до концепата компијутером интегрисане производње и употребе рачунарских система у планирању и праћењу производње.

Исход предмета: Курс комбинује основну теорију процесних рачунара и стицање вештина њиховог коришћења и системске интеграције. Главни нагласак је на применама и програмирању програмабилних логичких контролера, контролера кретања (фреквентних регулатора и сл.), човек-машина интерфејса, и индустријских рачунарских мрежа. Курс даје и детаљан преглед концепата, структуре и примене: SCADA система и CIM система.

Садржај предмета

Теоријска настава:

1. Уводна разматрања. 2. Преглед основних концепата дигиталних рачунара. 3. Увод у архитектуру микрокомпијутера. 4. Intel x86. 5. Микроконтролери. Повезивање рачунара са екстерним уређајима, сензорима и актуаторима. 6. Системи за рад у реалном времену. 7. Индустријски рачунарски системи за секвенцијално управљање. 8. PLC/HMI уређаји. 9. Фреквентни регулатори и серво регулатори 10. SCADA системи 11. Флексибилна аутоматизација и концепти Индустрије 4.0. 12. CAD/CAM/CAE 13. IoT и рачунари у производњи. 14. CIM системи. 15. Производни системи и аутоматизација

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе , Студијски истраживачки рад

Теоријска настава је праћена аудиторним вежбама уз одређени број лабораторијских вежби. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Матијевић М., Јакуповић Г., Цар Ј.: *Рачунарски подржано мерење и управљање*, Машински факултет у Крагујевцу, 2008
2. Миладин Стефановић. ЦИМ системи, Машински факутлет у Крагујевцу, 2006

Број часова активне наставе 5	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30

Методе извођења наставе

Предавања са ex cathedra приступом уз пратеће мутимедијалне презентације и интерактивни рад са студентима. Аудиторне вежбе комбинују ex cathedra приступ и примену рачунарских алата. Неизоставан део наставе јесу лабораторијске вежбе над постојећим PLC/HMI уређајима, CNC тренажерима, лабораторијским моделима и другој расположивој лабораторијској опреми.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	50
семинар-и	45		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: КОНСТИТУТИВНО МОДЕЛИРАЊЕ ИНЖЕЊЕРСКИХ МАТЕРИЈАЛА

Наставник: Дунић Љ. Владимир

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положен предмет Коначни елементи 1

Циљ предмета

Циљ предмета је упознавање полазника са теоријским и практичним аспектима конститутивног моделирања материјала кроз развој, имплементацију и верификацију алгоритма за често коришћене инжењерске материјале.

Исход предмета

Полазници ће бити оспособљени за: разумевање основа конститутивног моделирања материјала, моделирање једноставних инжењерских проблема одабиром одговарајућег конститутивног модела, разумевање намене, функције и ограничења конститутивног моделирања, имплементацију једноставнијих конституивних модела у МКЕ софтвер, верификацију конститутивног модела и његове имплементације, запажање конститутивних феномена из експерименталних испитивања и описивање једноставнијих конститутивних модела, размевања и дискутовања публиковане литературе у области конститутивног моделирања

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у конститутивно моделирање, релација механичког понашања и миркоструктуре материјала. Основне једначине механике континуума и термодинамике чврстих тела. Класификација одзива материјала – основне карактеристике. Еластичност. Вискоеластичност. Пластичност.

Практична настава

Рад у Лабораторији за инжењерски софтвер у групама од 2 и 3 студента. Имплементација различитих конститутивних модела у МКЕ софтвере по систему: теорија-псеудокод-FORTRAN код – верификација. На почетку наставе практично коришћење МКЕ софтвера ради овладавања њиховим коришћењем. Студенти треба да демонстрирају способност имплементације одговарајућег конститутивног модела и да изврше верификацију имплементације.

Литература

1. Предавања и вежбе - Белешке – Владимир Дунић
2. Finite element procedures – KJ Bathe, 2016
3. Simo, J.C. and Hughes, T.J.R. (1998): ”Computational Inelasticity”, Springer Verlag, New York, Inc.
4. J Bonet and RD Wood. Cambridge, Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis. University Press, 1997.
5. PAK User, Theory, Example Manual
6. Развој и имплементација термо-механичког конститутивног модела за нумеричку анализу понашања материјала са својством памћења облика, Владимир Дунић, Докторска дисертација 2015.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

- Теоријска настава
- Практична настава
- Вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
колоквијуми	30	усмени испит	30
истраживачки рад	40		

Студијски програм : Машинско инжењерство/ Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: РОБОТИКА И МЕХАТРОНИКА

Наставник: Ранковић М. Весна

Статус предмета: изборни заједнички предмет више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је да студентима обезбеди стицање основних знања из области роботике и мехатронике уз разумевање пројектовања, програмирања и управљања индустријским роботима.

Исход предмета

После савладаног програма и положеног испита студент ће стећи основна знања о основним принципима планирања кретања, програмирања, управљања роботима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основне конфигурације индустријских робота. Кинематски модел индустријских робота. Директни и инверзни проблем кинематике. Планирање кретања. Дефинисање трајекторије преко унутрашњих и спољашњих координата. Статичка и динамичка анализа робота. Основни подсистеми и компоненте индустријских робота. Завршни уређаји. Управљање индустријским роботима. Програмирање робота. Начини програмирања и врсте програмских језика. Модели околине и описивање задатака. Карактеристични примери примене робота. Карактеристике задатака у којима се примењују роботи. Калибрација.

Практична настава

Израда задатака на аудиторним вежбама. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Николић И., Човић В.: Изабрана поглавља механике робота, Монографија, Машински факултет у Београду. Универзитет у Београду, 1999.
2. The Mechatronics Handbook, ed. Robert H. Bishop, CRC Press 2002.
3. Боровац Б., Ђорђевић, Г., Рашић М., Андрић Д., *Збирка задатака из роботике, 2002.* https://www.etf.ues.rs.ba/~slubura/robotika/ZibrkaIzRobotike.pdf

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
колоквијум-и	40		
семинар	25		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: ПРОРАЧУНСКА МЕХАНИКА КОНТАКТА			
Наставник: Грујовић А. Ненад, Славковић Р. Вукашин			
Статус предмета: : Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Циљ курса је упознавање студената са основним концептима механике контакта укључујући кинематику контакта, контактне претражне алгоритме, алгоритме за решавање проблема контакта итд.			
Исход предмета Студенти ће бити обучени за: решавање основних прорачунских проблема из механике контакта уз употребу МКЕ и повезаних дискретизационих процедура; различите аспекте у решавању проблема контакта методом коначних елемената; разумевање потешкоћа и предности повезаних са употребом различитих шема за решавање проблема. Студенти ће моћи да решавају практичне проблеме механике контакта коришћењем МКЕ; да врше одабире најбољих метода за решавање специфичних контактних проблема и уче независно; користе ресурсе библиотеке; ефикасно хватају белешке и управљају сопственим временом; прате напредне модуле из механике контакта.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Предавања на курсу укључиваће примере примене МКЕ у решавању практичних инжењерских проблема контактне механике од посебног значаја као што су процеси формирања метала, спрегнути проблеми, удар и способност судара итд. 1. Увод у механику контакта. 2. Кинематика контакта. 3. Основе коначних елемената. 4. Алгоритми и методе решавања. 5. Проблеми механике контакта и спрегнути проблеми. 6. Рачунски и програмерски проблеми. 7. Практична примена и истраживање. *Практична настава* Сваки од студената ће припремити кратку усмену презентацију и писани извештај везан за једну посебну област из Прорачунске механике контакта. Очекује се од студената потпуни преглед литературе из наведене области и извештај о последњим достигнућима на пољу области механике контакта коју су изучавали.			
Литература 1. P. Wriggers, Computational Contact Mechanics, Wiley, 2002 2. T.A. Laursen, Computational Contact and Impact Mechanics, Springer, 2002			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања и вежби	5	Завршни тест	30
колоквијуми	30		
семинарски рад	35		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Електротехника и рачунарство			
Назив предмета: АУТОМАТИЗАЦИЈА ИНДУСТРИЈСКИХ ПРОЦЕСА			
Наставник: Васковић Јовановић Т. Мина			
Статус предмета: Изборни предмет више студијских програма/модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен предмет Аутоматско управљање			
Циљ предмета: Успостављање везе између техника моделирања и проблема управљања. Оспособљавање студената за примену различитих метода управљања и оцењивање примењених метода.			
Исход предмета: По завршеном курсу студенти ће бити способни да објасне кључне феномене у управљању процесима, примене неку од метода управљања: предиктивно управљање, подешавање полова, оптимално управљање, адаптивно управљање и фази управљање; оцене предности и мане различитих метода управљања.			
Садржај предмета: *Теоријска настава:* - Увод у управљање процесима - Разлози за формирање модела - Предиктивно управљање - Подешавање полова - Оптимално управљање - Адаптивно управљање - Фази управљање - Предности и мане различитих техника управљања *Практична настава:* Израда задатака и практичних примера који се односе на теоријску наставу. Лабораторијске вежбе: пројектовање контролера за управљање различитим процесима.			
Литература: 1. Astrom K., Wittenmark J., Computer Controlled Systems, Pearson, 2011. 2. Goodwin G., Graebe S., Salgado M., Control System Design, Prentice-Hall, 2001			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе: Теоријска настава, вежбе и самостални рад студената који се реализује кроз лабораторијске експерименте и домаће задатке.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
колоквијум-и	30	завршни испит	30
домаћи задаци	20		
пројекти	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИКА ТЛА

Наставник: Ракић М. Драган

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Предмет има за циљ да пружи основна знања из теренско-лабораторијских метода испитивања физичких карактеристика тла, метода идентификације и класификације тла и начина формирања геомеханичких подлога. Кроз практичне вежбе, студенти савлађују основна знања о утицају воде на тло, прорачун напона и деформација у тлу, прорачун носивости и слегања плитких и дубоких темеља, прорачун притиска тла на потпорне зидове, прорачун стабилности насипа, природних и вештачких косина, примене рачунара у механици тла.

Исход предмета

Оспособљеност студената да самостално примењују стечена знања при решавању типичних задатака механике тла који се појављују у грађевинској пракси као што су фундирање грађевинских конструкција, потпорне конструкције, стабилност вештачких и природних косина, кретање воде у тлу.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод, литература, законска регулатива, постанак тла, подела и класификација тла. Теренски истражни радови, врста и обим истраживања, геомеханички профил. Основни параметри тла, лабораторијска испитивања. Напони и деформације, принцип ефективних напона. Вода у тлу, филтрација, ефективни напони, статички и динамички притисак воде. Чврстоћа тла, методе испитивања. Деформабилност тла, методе испитивања. Прорачун напона и слегања у тлу. Прорачун притиска тла на потпорне конструкције. Прорачун носивости плитких темеља. Прорачун носивост дубоких темеља. Прорачун стабилности косина. Примена методе коначних елемената у решавању проблема механике тла.

Практична настава

Квантитативни показатељи тла и лабораторијски поступци за одређивање показатеља. Теренска идентификација и класификација тла. Гранулометријски састав тла, методе одређивања. Границе конзистенције тла, методе одређивања. Збијање тла, опит Проктора, релативна збијеност. Филтрација, лабораторијске методе за мерење коефицијента филтрације, струјна мрежа- конструисања и прорачун. Стишљивост тла, едометарски опит, одређивање параметара стишљивости, методе одређивања коефицијента консолидације. Смичућа чврстоће тла, једноаксијална чврстоћа, опит директног смицања, опит триаксијалне компресије. Расподела напона и прорачун слегања плитких темеља. Земљани притисци, аналитичке методе у анализи стабилности масивних потпорних конструкција. Гранична и допуштена носивост плитких темеља. Стабилност косина, кружно цилиндричне клизне површи.

Литература

1. М. Максимовић: Механика тла, АГМ књига Београд, 2014.
2. Р. Обрадовић, Н. Најдановић: Механика тла у инжењерској пракси, Рударски институт, Београд, 1999.
3. М. Максимовић, П. Сантрач: Збирка задатака из основа механике тла, АГМ књига, Београд, 2010.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, домаћи радови, интернет, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	40
домаћи задаци	10		
колоквијум-и	45		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: КОМПЈУТЕРСКА ГРАФИКА			
Наставник: Филиповић Д. Ненад, Јовичић Р. Гордана			
Статус предмета: Изборни предмет више модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са основама компјутерске графике као што су процесирање визуелних сигнала, детекција ивица и издвајање линија, обрада текстура, представљање карактеристике сцене, покрет, стереовизија и разне методе за обраду слика. Такође је циљ да студенти могу самостално да ураде један сложен пројекат из компјутерске графике.			
Исход предмета После савладаног програма и положеног испита из предмета Компјутерска графика, кандидати ће моћи да се укључе у истраживачки и научни рад из ове нове области. Биће оспособљени за процесирање визуелних сигнала, коришћење метода за одбраду слика, и формирање тродимензионалне слике у компјутерској томографији, као и коришћење Fuzzy логике у обради слике. Кандидати ће моћи ова знања да примењују у софтверској индустрији у области развоја едукационог софтвера, филмских анимација, рекламних спотова, војној индустрији, аутомобилској индустрији, биомедицинској индустрији итд.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Процесирање визуелних сигнала. Детекција ивица и издвајање линија. Анализа по деловима. Текстура. Представљање карактеристике сцене. Покрет. Стереовизија. Методе одређивања облика. Метода за обраду рентгенске слике. Метода за формирање и анализу слике у компјутерској томографији. Методе за анализу слике добијене ултразвуком. Метода за обраду термовизијске слике. Методе формирања тродимензиоиналне слике у компјутерској томографији. Image fusion. Fuzzy логика у обради слике. Промена препознавања облика. *Практична настава* У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.			
Литература 1. Dave Shreiner, Mason Woo, Jackie Ne, OpenGL водич за програмере, Компјутер библиотека Чачак, 2007. 2. Edvard Angel, Interactive Computer Graphic A Top-Down Approach with OpenGL, ADDISON-WESLEY, 1997.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	65		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА МЕХАНИКА

Наставник: Миловановић П. Владимир

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Стицање неопходних вештина и практичних знања за потребе извођења експерименталних испитивања материјала и компонената. Упознавање судента са процедурама тестирања и извођења експеримената. Разумевање основних принципа мерења различитих механичких величина, начина прикупљања и обраде измерених података, као и анализа резултата мерења.

Исход предмета

Упознавање студената са лабораторијском опремом која се користи у експерименталној механици. Коришћење лабораторијске опреме за одређивање механичких карактеристика материјала при различитим врстама оптерећења. Анализа експерименталних података и њихово повезивање са одговрајућим материјалним моделима који се користе у МКЕ. Оспособљавање студената за корићење и рад са тактилним и оптичким мерним уређајима.

Садржај предмета

Теоријска настава

На предавањима студенти се упознају са саременим уређајима за испитивање карактеристика материјала и излажу се начини на који се припремају експерименти под различитим условима оптерећења, а све у складу са одговарајућим стандардима. Упознавање са принципима рада контактних и бесконтактних мерних метода.

Практична настава

Одређивање статичких карактеристика материјала на притисак и затезање, на собним и повишеним температурама. Одређивање издужења и рад са екстензометрима. Одређивање карактеристика материјала које описују понашање материјала у области пластичности. Одређивање заморних карактеристика материјала на собним и повишеним температурама у контроли силе, напона, померања, деформације. Одређивање карактеристика материјала при савијању у три и четири тачке. Одређивање параметара механике лома. Коришћење статистичких анализа за обраду резултата добијених експерименталним путем. Мерење деформације мерним тракама. Мерење на тактилној координатној мерној машини FARO Arm Platinum. Бесконтактно мерење деформација оптичким мерним системом TRITOP. 3Д скенирање оптичким мерним системом ATOS. Све експерименте укључујући и лабораторијске извештаје студенти раде тимски.

Литература

1. В. Миловановић, М. Живковић: Експериментална механика, скрипта у штампаној и електронској форми у припреми
2. (СРПС ЕН ИСО 6892-1:2016) Метални материјали – Испитивање затезањем – Део 1: Метода испитивања на собној температури
3. Alessandro Freddi • Giorgio Olmi Luca Cristofolini, Experimental Stress Analysis for Materials and Structures Springer International Publishing Switzerland 2015.
4. Springer Handbook of Experimental Solid Mechanics, Springer Science+Business Media, LLC New York 2008.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се реализују кроз рад у лабораторији где студенти уз помоћ предметног наставника изводе експериментална испитивања на основу којих срећују резултате у виду мерних извештаја.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		усмени испит	30
колоквијум-и	60		
семинар-и	10		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИКА КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА

Наставник: Богдановић М. Гордана

Статус предмета: Изборни заједнички за више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студент овлада структуром, добијањем, особинама и применом ових материјала, као и истраживањима везаним за развој, упознавање природе, могућности и особина релевантних за примену влакнима (посебно континуалним) ојачаних композита са пластичном матрицом. Основна истраживачка област која представља окосницу предмета је област понашања у пољу дејства механичке силе, механичког понашања влакана, матрице и композита.

Исход предмета

Анализа метода одређивања физичких и механичких карактеристика ових материјала, креирање утицаја параметара тестирања и услова примене, и карактеристика узорака (епрувета) на добијене резултате механичких карактеристика. Она обухвата, исто тако, креирање релација између структуре, дефеката структуре и набројаних особина, релација између карактеристика компонената и карактеристика унидирекционих композита, као и релација између карактеристика слојева и вишеслојних композита, ламината.

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефиниција, карактеристике и класификација композита. Микромеханичке особине композита. Макромеханичке особине композита и ламината. Основни односи напона и деформације анизотропних материјала. Понашање композита при различитим видовима напрезања. Отпорност полимерног влакнима ојачаног материјала. Отпорност ламината. Преглед основних знања везаних за разматране композите као што су: дефиниција, грађа, компоненте, класификација композита уопште, поступци добијања и области примене. Основе механике композита ојачаних континуалним влакнима: компоненте напрезања и деформације, еластичне карактеристике; микромеханика композита – својства ламине као функције својстава ојачања и матрице и трансформације напрезање-деформација ламине; основе теорије ламинације – трансформације напрезање-деформација ламината и макромеханичке особине ламината. Технике израде и грађа композита. Механичко понашање једнодирекционог слоја при различитим видовима напрезања. Методе испитивања и карактеризације композита. *Практична настава*

У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Смојвер Ивица, Механика композитних материјала, Загреб, 2007.
2. Стевановић М, Влакнима ојачани полимерни композити, Изд. Партенон, Београд , 2002.
3. Philips, L.N., Design with Advanced Composite materials, The Design Council, London, 1989.
4. Powell, P.C., Engineering with Fibre-Polymer Laminates, Chapman & Hall, London, 1994.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације. самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
семинарски	40	усмени испит	50

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИКА ФЛУИДА 2

Наставник: Савић Р. Слободан

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је да студенти стекну основна знања о мировању и кретању савршених и реалних флуида. Суштинско разумевање основних једначина механике флуида омогућава студенту даљи научно-стручни развој као и успешно решавање практичних проблема из области примењене механике флуида.

Исход предмета

Након савладаног програма и положеног испита из предмета Механика флуида 2 студент је оспособљен да самостално користи литературу из ове области, да се са успехом укључи у истраживачки и научни рад у области примењене механике флуида и да самостално решава врло сложене проблеме струјања разноврсних флуида, важних за техничку праксу.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе механике флуида. Силе, опште стање напона и напонски модели флуида. Опште једначине механике флуида. Динамика невискозног флуида. Раванско струјање, Дефинисање дводимензијског струјања. Раванско струјање нестишљивог флуида, Основна раванска струјања нестишљивог флуида. Напомене о раванском струјању стишљивог флуида. Комплексни потенцијал и комплексна брзина. Ациклично струјање око кружног цилиндра. Динамика вискозног флуида. Навије-Стоксове једначине и њихова тачна решења. Струјање кроз праве кружне цеви. Кружно кретање флуида између два саосна цилиндра који се обрћу. Теорија о подмазивању. Приближне методе решавања једначина кретања вискозног флуида. Турбулентно струјање нестишљивог флуида. Теорија граничног слоја. Дебљина ламинарног граничног слоја. Прантлове једначине. Дебљина истискивања и дебљина губитка импулса. Гранични слој на плочи. Интегралне везе. Примена методе интегралних веза. Једнодимензијска струјања флуида. Основне једначине. Једнодимензијско струјање вискозног нестишљивог флуида. Кавитација. Хидраулички удар: брзина звука у еластичним цевима, мере за ублажавање последица хидрауличког удара. Примена закона о промени количине кретања. Једнодимензијско струјање стишљивог флуида. Брзина звука, Махов број.

Практична настава

Примена теоријских сазнања на решавање конкретних, рачунских проблема који се јављају при мировању и кретању флуида а који репрезентују поједине целине градива са предавања.

Литература

1. Обровић, Б.: Механика флуида, Машински факултет, Крагујевац, 2007.
2. Вороњец, К., Обрадовић, Н.: Механика флуида, Грађевинска књига, Београд, 1976.
3. Обровић, Б., Петровић, Р., Савић, С.: Динамика вискозног флуида - виши курс, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2015.
4. Чантрак, С.: Хидродинамика, Машински факултет Универзитета у Београду, Београд, 2012.
5. Обровић, Б., Миловановић, М.: Механика флуида - Збирка задатака, Машински факултет, Крагујевац, 1997.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, самостални рад

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања и вежби	10	усмени испит	30
колоквијуми	40		
семинарски рад	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: СТРУКТУРНА АНАЛИЗА БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА

Наставник: Грујовић А. Ненад, Дунић Љ. Владимир

Статус предмета: изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студената са основним особинама материјала који чине бетон. Познавање и примена принципа и метода прорачуна и димензионисања попречних пресека и елемената бетонских и армиранобетонских конструкција. Упознавање са применом Методе коначних елемената у анализи бетонских конструкција.

Исход предмета

Оспособљеност студената да самостално примењују стечена знања из димензионисања попречних пресека и елемената бетонских и армиранобетонских конструкција и анализе стања употребљивости армиранобетонских елемената. Студенти ће стећи знања неопходна за прорачун бетонских конструкција коришћењем софтвера заснованих на Методу коначних елемента.

Садржај предмета

Теоријска настава

Материјали који чине бетон. Структура и својства бетона. Справљање бетона, транспорт бетона, уграђивање и неговање бетона. Преглед и развој армиранобетонских конструкција, техничка регулатива, стандарди. Бетон и арматура, заједнички рад. Теорије прорачуна према граничним стањима: Гранично стање носивости. Радни дијаграми за бетон и челик за армирање, напонско-деформацијске области АБ пресека, парцијални коефицијенти сигурности. Прорачун и димензионисање АБ пресека елемената према граничним утицајима од деловања: момената савијања и аксијалних сила, као појединачних и сложених утицаја, трансверзалних сила и момената торзије, као појединачних и сложених утицаја. Гранична стања употребљивости армиранобетонских елемената:прорачун угиба/деформација и прорачун стања прслина. Гранични угиби и граничне ширине прслина. Претходно напрегнути бетон. Материјални модели за бетон. Моделирање бетонских конструкција. Нумеричка анализа коришћењем МКЕ софтвера.

Практична настава

Вежбе се изводе аудиторно и кроз израду семинарских задатака, које студент мора самостално да уради и презентира.

Литература

1. Д. Најдановић: Бетонске конструкције, Академска мисао, Београд, 2015.
2. М. Којић, Р. Славковић, М. Живковић, Н. Грујовић: Метод коначних елемената I, Машински факултет, Крагујевац, 1998.
3. Група аутора: Бетон и армирани бетон 1 Приручник, БАБ '87., Грађевински факултет, Београд
4. Група аутора: Бетон и армирани бетон 2 Прилози, БАБ '87., Грађевински факултет, Београд
5. EN 1992-1-1:2004 Evrokod 2, Прорачун бетонских конструкција, део 1-1: Општа правила и правила за зграде, Београд 2006

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне и рачунске вежбе, израда и одбрана семинарских радова, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
колоквијуми	40		
семинарски рад	25		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Електротехника и рачунарство

Назив предмета: ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕКТРОНСКИХ КОЛА

Наставник: Тодоровић М. Петар

Статус предмета: Изборни предмет више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета:
Комбиновање претходно стечених знања из области познавања хардвера и софтвера у циљу пројектовања елементарних електронских кола која ће моћи да изврше претходно дефинисану функцију циља.

Исход предмета:
По завршеном курсу студенти ће бити способни да се формулишу проблем, концепцијски осмисле, изаберу компоненте и реализују основна електронска кола (аналогна, дигитална и/или комбинована).

Садржај предмета:
Теоријска настава:
- Увод у предмет, репрезентативни примери основних електронских кола
- Основни елементи електронских кола – Општи поглед
  - пасивне и активне електронске компоненте,
  - извори напајања (линерани, прекидачки, LDO, DC/DC претварачи, … избор),
  - операциони појачавачи (опште намене, rail to rail и др.),
  - микроконтролери, PFGA,
  - сензори,
  - излазни елементи
- Основни алати који се користе у пројектовању електронских кола (EDA – Electronics Design Automation), Altuim Designer, KiCAD EDA, EasyEDA
- Цртање и читање електронских шема
- Симулација електронских кола (LTspice®, CircuitLab и др.).
- Избор електронских компоненти, TH и SMD електронске компоненте, тумачење упутстава за употребу (data sheet-ова)
- Приказ доступних развојних платформи (Arduino, Raspberry Pi и др.)
- Приказ студентских радова и њихова критичка анализа
- Одлазак у компанију која се бави производњом електронике
- Гост предавач који се бави развојем електронских уређаја и/или ради са специјализованим софтверима у овој области (ELCAD и сл.)

Практична настава
Опис реализације реалних електронских кола, Пројектовање и поручивање демо штампане плочице, Склапање демо плочице, Пробно пуштање у рад демо плочице, Анализа грешака

Литература:

1. Kularatna Nihal., Electronic circuit design: from concept to implementation, ISBN 978-0-8493-7617-7, Taylor & Francis Group, 2008.
2. Anant Agarwal, Jeffrey Lang, Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits, ISBN: 1-55860-735-8, Elsevier, 2005.
3. Tianhong Pan, Yi Zhu, Designing Embedded Systems with Arduino, A Fundamental Technology for Makers, ISBN 978-981-10-4417-5, Springer Nature 2018.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе:
Теоријска настава, вежбе и самостални рад студената који се реализује кроз практичан рад и домаће задатке.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
колоквијум-и	10	завршни испит	30
домаћи задаци	30		
пројекти	30		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ЗЕМЉОТРЕСНО ИНЖЕЊЕРСТВО

Наставник: Јовичић Р. Гордана, Ракић М. Драган

Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да судентима омогући успешну примену савремених метода у решавању проблема динамике и стабилности носећих конструкција у грађевинарству. Примена софтверских алата заснованих на методи коначних елемената у динамичким прорачунима, анализи стабилности носећих конструкција и провери њиховог интегритета.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту из Земљотресног инжењерства моћи успешно да решавају динамичке проблеме и проблеме стабилности носећих конструкција применом савремених софтверских алата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Диференцијалне једначине кретања система у матричном облику. Динамичка оптерећења. Матрица маса, матрица крутости и матрица пригушења за коначне елементе: штап, греда, плоча и 3Д. Сопствене учестаности, сопствени вектори и методе њиховог одређивања. Нумерички поступци интеграције система диференцијалних једначина: Њумаркова метода и метода централних разлика. Примена наведених метода у решавању динамичких проблема грађевинских конструкција. Одређивање сеизмичких сила у складу са прописима. Одређивање критичних сила. Провера интегритета конструкција.

Практична настава

Моделирање основних грађевинских конструкција: решеткасти носачи, каблови, греде, лукови, рамови и сложене конструкције у случају динамичке анализе и анализе њихове стабилности. Одређивање сеизмичких сила у складу са прописима. Провера интегритета конструкција.

Литература

1. М. Којић, Р. Славковић, М. Живковић, Н. Грујовић: Метод коначних елемената I, Машински факултет, Крагујевац, 1998.
2. М.Живковић, Нелинеарна анализа конструкција, Машински факултет, Крагујевац, 2006.
3. K. J. Bathe: Finite element procedures, Prantice Hall, 2006.
4. В. Брчић: Динамика конструкција, Грађевински факултет, Београд, 1985.
5. Clough, Penzien: Dynamics of Structures, McGraw-Hall, 2001
6. SRPS EN 1998-1:2015 - Evrokod 8 — Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija — Deo 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних алата из одређених области. Студенти израђују самосталне задатке који обухвата и интегрише знања за коришћење појединих алата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и	30		
семинар-и	30		

Студијски програм : Машинско инжењерство// Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: БРЗА ИЗРАДА ПРОТОТИПОВА

Наставник: Грујовић А. Ненад, Славковић Вукашин

Статус предмета: Изборни заједнички за више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студената са адитивним технологијама за брзу израду прототиповаи са другим сродним технологијама. Разумевање њихове улоге у савременим циклусима развоја производа и процеса. Оспособљавање студената за избор и примену технологија за брзу израду прототипова и унапређење процеса развоја производа у пракси.

Исход предмета

Након одслушаног курса од студента се очекује да: поседује знања о основним принципима адитивних технологија и брзе израде прототипова, софтверским решењима за системе за брзу израду прототипова и улози у развоју производа; буде способан да самостално врши избор технологије сходно техно-економским захтевима, као и према жељеном квалитету прототипа и времену израде, да практично припреми 3Д модел за поступак брзе израде прототипа и да изради прототип 3Д штампањем , употребом CNC машина (сечење ласером, плазмом, воденим млазом, глодање и друге врсте машинске обраде) и вакуумским ливењем.

Садржај предмета

Теоријска настава

Дефиниција прототипа, типови прототипова, улога прототипова; Основе адитивних технологија AT и брзе израде прототипова RP; Карактеристике, користи од употребе; Тржишни захтеви за брзим развојем производа; Стабло RP технологија; Основни физичко-хемијски механизми израде предмета; Приниципи функционисања система AT; Особине материјала за израду, утицај параметара процеса израде; Ограничења процеса; Карактеристике и примена постојећих технологија; Софтверска решења; STL и алтернативни формати фајлова; Специфичности CAD моделирања (Catia, CREO Parametric, Autodesk Inventor, Google Sketchup); Потпорне структуре; 3Д модели и реверзни инжењеринг – CT, магнетна резонанца MR, 3Д скенирање, CMM, Израда алата на бази AT / RP технологија; CNC машинска обрада; Актуелни трендови у брзој производњи (RM); Избор, поређење и оцена различитих технологија; Нове примене RP технологија.

Практична настава

Израда CAD модела (Catia, CREO Parametric, Autodesk Inventor, Google Sketchup). Припрема CAD модела за 3Д штампање. 3Д скенирање и реверзни инжењеринг. 3Д штампање. Постпроцесирање и обрада штампаног модела. CNC машинска обрада (сечење ласером, плазмом, воденим млазом, глодање и друге врсте машинске обраде) . Вакуумско ливење. Самостални пројекат.

Литература

1. Rapid Prototyping – брза израда прототипова, скрипта, Н.Грујовић, 2005.
2. Трајановић М., Грујовић Н., Миловановић J., Миливојевић В., Рачунарски подржане брзе производне технологије, Машински факултет у Крагујевцу, Kragujevac, 2008
3. Patri K. Venuvinod, Weiyin Ma, “Rapid Prototyping: Laser-Based and Other Technologies”, Kluwer Academic Publishers, 2003.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се одржава у виду предавања и вежби у рачунарској учионици и практичном раду на опреми у Центру за информационе технологије. Наставни материјал је доступан у електронском облику на LMS систему. Тестови се полажу преко система за аутоматско тестирање у оквиру LMS.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	семинар-и/домаћи рад	**20**
практична настава/тестови	**20**	усмени испит	**30**
пројекат	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ОПЕРАЦИОНА ИСТРАЖИВАЊА

Наставник: Тадић П. Данијела

Статус предмета: Обавезан заједнички предмет за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти савладају основне методе операционих истраживања и да се упознају са квантитативним приступом решавања менаџмент проблема који је мање оптерећен субјективним ставовима доносилаца одлука.

Исход предмета

Студент треба да зна да примени методе операционих истраживања у решавању проблема који егзистирају у реалним привредним системима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Линеарно програмирање (Графо-аналитича метода, симплекс метода, дуални проблем, анализа осетљивости, примена софтверских пакета). Примене линеарног програмирања. Целобројно линеарно програмирање. Транспортни затворени и отворени проблем. Методе за налажење почетног оптималног и оптималног решења. Нелинеарно програмирање (метода безусловноне оптимизације, метода Лагранжевих множитеља и друге методе). Више-критеријумско одлучивање (ELECTRE, PROMETHEE, TOPSIS, COPRAS, TODIM, MABAЦ, HURWICZ-ов критеријум). Проблем класификације (АБЦ класификација, методе хеуристике и метахеуристике). Редови чекања.

Практична настава:

Аудиторне вежбе. У оквиру вежби студенти се оспособљавају за самостално решавају проблеме једнокритеријумске и вишекритеријумске оптимизације као и проблема класификације применом метода и одговарајућих софтвера.

Литература

1. Тадић Д., *Операциона истраживања у управљању производњом*, Машински факултет, Крагујевац, Крагујевац, 2009.
2. Крчевинац С., Чангаловић М., Ковачевић-Вујчић В., Мартић М., Вујошевић М., *Операциона истраживања 1*, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, Београд, 2012.
3. Крчевинац С., Чангаловић М., Ковачевић-Вујчић В., Мартић М., Вујошевић М., *Операциона истраживања 2*, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, Београд, 2010.
4. Мартић М., и други. *Операциона истраживања 2 – збирка задатака*, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, Београд, 2010.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и аудиторних вежби где студенти активно учествују у стицању и креативном коришћењу знања. Предавања се изводе уз коришћење мултимедијалних алата, госте предаваче из редова успешних професора, групне активности студената, коришћење интернет ресурса. Обављање свих студентских обавеза је у току вежби уз консултације наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**		**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
колоквијуми	**40**		
семинарски рад	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/ Рачунарска техника и софтверско инжењерство/Индустријско инжењерство–ПИС/Инжењерски менаџмент

Назив предмета: ПРОЈЕКТОВАЊЕ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА И БАЗА ПОДАТАКА

Наставник: Ерић Д. Милан, Стефановић Ж. Миладин, Ђорђевић М. Александар

Статус предмета: Обавезан/изборни заједнички предмет за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање и овладавање основним знањима о информационим системима, методолошким приступима анализе, пројектовања и имплементације информационих система и база података у условима савременог развоја. Детаљно појаснити улогу компјутерског хардвера, софтвера, рачунарских мрежа и људских ресурса у наведеним приступима.

Исход предмета

Студенти ће бити оспособљени како за самостални тако и за тимски развој информационих система и база података и да при томе користе модерне концепте моделирања и пројектовања информационих система и база података.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у пројектовање информационих система, системски приступ у развоју информационих система, животни циклус глобалних и информационих система, модели животног циклуса развоја информационих система, алати за развој информационих система, класификација, врсте и типови информационих система, основне компоненте, комуникационе технологије, основни принципи пројектовања база података, основни елементи упитног језика SQL, CASE алати, интерент и www окружење, савремени концепти примене информационих система.

Практична настава

Практична настава се реализује путем вежби и самосталног студијског истраживачког рада. Самостални рад се остварује кроз пројектни задатак кроз који студент показује оспособљеност да учествује у анализи процеса и података информационог система.

Литература

1. Арсовски З., *Информациони системи*, Машински факултет, ЦИМ центар, Крагујевац, 2002.
2. Ерић М., *Пројектовање информационих система и база података*, TEMPUS JEP-CD-40104, скрипта, Крагујевац, 2008.
3. Rainer K., Turban E., *Увод у информационе системе – Подршка и трансформација пословања*, Data status, Београд, 2009.
4. Shelly, B. G, et. all, *Discovering Computers*, Tompson Course Technology, 2003.
5. Whitten J., Bentley J., *System Analysis & Design Methods*, McGraw-Hill, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Класична фронтална настава комбинована са групним и појединачним приступом уз коришћење актуелних наставних средстава. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме и семинарске радове.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**50**	.....	
семинар-и	**15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИНТЕГРИСАНИ СИСТЕМИ МЕНАЏМЕНТА

Наставници: Стефановић Ж. Миладин

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Предмет је конципиран тако да студента упозна са основама проблематике парцијалних и интегрисаних система менаџмента. Поред теоријског знања, студент треба да овлада основним вештинама потребним за пројектовање и успостављање IMS, а посебно информационом подршком ради управљања перформансама IMS-а.

Исход предмета

- Познавање парцијалних менаџмент система,
- Разумевање концепта и значаја IMS-а,
- Усвајање и примена методологије пројектовања и увођења IMS-а,
- Познавање модела интеграције система менаџмента.

Садржај предмета

Теоријска настава

Значај интеграције система менаџмента, Структура IMS, Основе EMS, Основе FSM, Основе OHSAS, Основе ISO 16949, Основе ISO 10014, Основе менаџмента ризиком, Основе менаџмента информационом сигурношћу, Менаџмент процесима – основа за интеграцију, PAS 99, Пројектовање IMS, Успостављање IMS, Мерење и управљање перформансама IMS-а, Информациона подршка успостављању IMS. IMS у оквиру концепта Индустрије 4.0 и Квалитета 4.0.

Практична настава

Обухвата разраду захтева стандарда IMS-а (EMS, OHSAS, ISO 16949, ISO 10014, Менаџмента ризиком итд.) на аудиторним вежбама, упутстава за израду семинарских радова и израду семинарских радова на тему пројектовања и успостављања IMS-а кроз студијски истраживачки рад. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Арсовски С. *Интегрисани системи менаџмента*, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Центар за квалитет, Крагујевац, 2013.
2. Арсовски С., Лазић М. *Водич за инжењере квалитета*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет, Центар за квалитет, Крагујевац, 2008.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

У извођењу наставе ће се примењивати и традиционалне наставне методе, као и активне методе учења, интеркативне методе учења, групног рада, учење кроз решавање проблема, тимског рада, излагања....

Наставни материјал је садржан у уџбеницима и приручницима. Предавања и вежбе су базиране на примерима из литературе и праксе. Провера знања се врши путем тестова у току семестра и презентације и одбране семинарског рада и завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
Похађање наставе	**5**	Завршни испит	**40**
Колоквијуми	**40**		
Семинарски рад	**15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ ИНДУСТРИЈСКИМ ПРОЦЕСИМА

Наставник: Мачужић Д. Иван, Ђапан Ј. Марко

Статус предмета: обавезан/изборни предмет више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да упозна студента са савременим приступима организовања и управљања (Lean, TPS, TPM...) пословно-производним системима и обезбеди основна знања и вештине за рад унутар система чије се пословање заснива на поменутим принципима. Фокус се ставља на идентификовање губитака и расипања у свим процесима пословно-производних система и њиховим унапређењем обезбеђује се фундаментална потпора систему да достигне ниво фабрика светске класе.

Исход предмета

Обезбеђује се студенту да се упозна и да примени савремене концепте управљања производњом (пре свега Lean филозофијом), које су предности у односу на класичан приступ управљању пословно-производних система и да разуме разлоге њихове примене. Студент је у могућности да помоћу постојећих алата и метода идентификује све проблеме и недостатке пословно-производног система и системском анализом предложи могућа решења без значајних улагања финансијских ресурса.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у Lean филозофију, Историјаж TPS-а (Toyota Production System), Седам губитака и 3M, Континуирано унапређење (Kaizen), Мапирање тока вредности и материјала, Организација радног места (5S), Lean алати, JIT, Heijunka, SMED, Kanban систем, Визуелни менаџмент.

Практична настава

Примена теоријских знања и вештина у циљу решавања реалних проблема из индустрије; тимски рад на решавању студије случаја.

Литература

1. Мачужић И., Ђапан М., *Lean концепт у управљању производњом*, монографија, Факултет инжењерских наука Крагујевац, 2016, ИСБН 978-86-6335-035-9
2. Rother M., Shook J., *Learning to see*, Lean Enterprise Institute, 1999., ISBN 0-9667843-0-8

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе. За извођење наставе користе се савремена наставна средства. Уз сваку наставну област се обрађују практични примери из домаће и светске индустријске праксе. Вежбе се изводе у савремено опремљеним кабинетима уз коришћење свих расположивих дидактичких средстава. Посета партнерима из индустрије.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	**30**
колоквијум-и	**60**	.....	

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИНДУСТРИЈСКА ЕРГОНОМИЈА И БЕЗБЕДНОСТ НА РАДУ

Наставник: Ђапан Ј. Марко, Мачужић Д. Иван

Статус предмета: обавезан предмет модула индустријски инжењеринг

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Предмет подразумева интегрисани приступ проблемима безбедности, процене и управљања ризицима и омогућава студенту да разуме значај ове области, стекне основна теоријска и практична знања и да овлада коришћењем савремених инжењерских алата за спровођење анализа и процена. Студент се такође упознаје са основним изворима опасности и штетности у индустрији и начинима за њихову елиминацију или смањење штетног утицаја. Посебан акценат се ставља на важност ергономије као област и њен значај у индустрији. Студенти ће научити о основним и напредним методама за решавање проблема у области ергономије радног места, како и на који начин да идентификују ергономске проблеме на радном месту, предложе мере за унапређење и да овладају принципима прилагођавања радног места раднику.

Исход предмета

Обезбеђује студенту знања и вештине неопходне да идентификује, процени, рангира и управља ризицима у савременим индустријским системима. Стечена знања студенту омогућавају да се активно укључи у рад у широком спектру делатности везаних за функције унапређења безбедности и здравља на раду пословно-производних система. Студент ће бити у могућности да идентификује проблеме везане за ергономију на радном месту, затим да те исте проблеме критички анализира и објасни, коришћењем доступних метода и алата за унапређење радног места.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у безбедност на раду (основи, значај, потреба...). Основни појмови, њихове везе и интеракције. Безбедност на раду у пословно-производним системима. Основни извори опасности и штетности у радној средини. Фазе у процесу управљања ризицима у пословно-производним системима. Актуелни приступ управљању ризиком у развијеним земљама (Европска Унија, САД, Канада, Велика Британија). Ергономија радног места. Идентификација ергономских штетности на радном месту (коштано-мишићна обољења и др.). Одређивање „златне зоне“ за спровођење радних активности на радном месту. Интеракција човек-радно место (ручна манипулација на радном месту, процена радних активности и дизајн радног места, визуелни менаџмент, когнитивни приступ проблему, понављајуће радне активности, уређење радног места генерално).

Практична настава

Савремени безбедносни системи, Идентификација и процена ризика на реалним системима, Утврђивање стандардизованих радних активности.

Литература

1. Мачужић И., Тодоровић П., Ђапан М., *Безбедност на раду*, скрипта (Безбедност и здравље на раду, књига 1 и 2, Машински факултет Крагујевац, 2009.)
2. Macdonald D., *Practical Machinery Safety*, Elsevier, ISBN 978-0-080-48023-7, 2004.
3. Salvendy G., *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, 4th edition, Wiley, ISBN 978-0-470-52838-9, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања I вежбе. За извођење наставе користе се савремена наставна средства. Уз сваку наставну област се обрађују практични примери из домаће и светске индустријске, техничке и пословне праксе. Вежбе се изводе у савремено опремљеним кабинетима уз коришћење свих расположивих дидактичких средстава. Посета партнерима из индустрије. Гостујућа предавања стручних лица у области безбедности и здравља на раду.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	-
колоквијум-и	**50**	усмени испит	**30**
семинар-и	**10**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ПЕРФОРМАНСЕ ПРЕДУЗЕЋА

Наставник: Нестић Б. Снежана, Тадић П. Данијела

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да се студенти упознају са пословним процесима, перформансама пословних процеса, системима за мерење перформанси и методама за унапређење ефективности пословних процеса.

Исход предмета

Да студенти разумеју и знају да анализирају организациону структуру предузећа применом процесног приступа. Да знају примене различите системе за мерење перформанси и одреде степен ефективности пословних процеса. Да знају да унапреде ефективност пословних процеса применом различитих метода.

Садржај предмета

Теоријска настава

Појам пословног процеса. Процесни приступ. Моделирање процеса (идентификација, декомпозиција и анализа пословних процеса). Менаџмент перформансама пословних процеса. Дефинисање и одређивање перформанси пословних процеса и њихових кључних индикатора. Системи за мерење перформанси (BSC, SCOR, EFQM, TOPP, SMART и остали). Методе за унапређење ефективности пословних процеса.

Практична настава

У оквиру вежби студенти се оспособљавају да самостално идентификују пословне процесе у различитим предузећима, да их моделирају, анализирају, мере и побољшавају. Обавезана израда семинарског рада и пројектног задатка који се реализују уз консултације са предметним наставницима.

Литература

1. Јоветић С., *Мерење перформанси предузећа*, Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет, 2015
2. Пешељ Б., *Мерење перформанси предузећа – традиционални и савремени концепти*, Универзитет у Београду, Економски факултет, 2016
3. Арсовски С., *Мапирање пословних процеса*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет, Центар за квалитет, Крагујевац, 2010.
4. Арсовски С., *Менаџмент процесима*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет, Центар за квалитет, Крагујевац, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Наставно градиво студентима ће бити презентирано путем презентација у Microsoft PowerPoint-u. Предавања и вежбе су засноване на примерима из литературе и праксе. Провера знања се врши путем тестова у току семестра, одбране семинарског рада и пројектног задатка и завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
Колоквијуми	**30**		
Семинарски рад	**10**		
Презентација семинарског рада	**5**		
Пројектни задатак	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Инжењерски менаџмент

Назив предмета: ИНЖЕЊЕРСКА ЕКОНОМИЈА

Наставници: Нестић Б. Снежана

Статус предмета: Изборни предмет више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да упозна студенте са теоријским и практичним знањима из области инжњерске економије и оспособи да самостално пројектује и анализира пројекте са економског аспекта.

Исход предмета

Студент треба да разуме теорије трошкова, инвестиција, новчаних токова и инжењерског одлучивања; да самостално анализира и предвиђа решења проблема из области инжењерске економије; овлада методама за оцену економске ефективности пројеката.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе и принципи инжењерске економије. Улога инжењера у савременим индустријским предузећима, Инжењерско-економске одлуке. Покретачи трошкова и основни концепти трошкова. Анализа вредности, Трошкови животног циклуса производа. Нови концепти у управљању трошковима. Технике процене трошкова. Инжењерско-економска анализа и оцена ефективности инжењерских инвестиционих пројеката. Временска вредност новца. Методи оцене ефикасности инжењерских инвестиционих пројеката. Амортизација и системи амортизације. Анализа елемената новчаних токова инжењерских инвестиционих пројеката. Утицај неизвесности (инфлације, промена цена и курса) на доношење одлука код инжењерских инвестиционих пројеката. Ризик у инжењерским инвестиционим пројектима.

Практична настава

На аудиторним вежбама студенти ће бити оспособљени да решавају задатке и проблеме из области инжењерске економије. Поред самосталног семинарског рада студената предвиђен је и тимски рад на изради пројектног задатка, тако да студенти овладавају техникама тимског рада.

Литература

1. Дубоњић Р., Милановић Д., Мисита М. *Инжењерска економија*, Универзитет у Београду, Машински Факултет, Београд, 2016.
2. Ђукић П. *Примењена економија у инжењерству и технологији* Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 2018.
3. Sullivan W., Wicks E., Luxhoj J. *Engineering Economy*, Pearson – Prentice Hall, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Наставно градиво студентима ће бити презентирано путем презентација у Microsoft PowerPoint-u. Предавања и вежбе су засноване на примерима из литературе и праксе. Провера знања се врши путем тестова у току семестра, одбране семинарског рада и пројектног задатка и завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
Активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
Колоквијуми	**30**		
Семинарски рад	**15**		
Пројектни задатак	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ

Наставник: Тадић П. Данијела, Ђапан Ј. Марко

Статус предмета: изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студент буде упознат: са терминима ризик и управљање ризиком (идентификација фактора ризика, анализа ризика) и различитим приступима за дефинисање стратегије управљања ризицима како у малим и средњим предузећима тако и у ланцима снабдевања чије делатности припадају различитим привредним гранама.

Исход предмета

Након одслушаног предмета, студент треба да разуме значај управљања ризицима, да буде способан да примени методе за анализу ризика у реалним системима и да дефинише адекватну стратегију управљања ризицима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основна разматрања о ризику и управљању ризиком. Класификација ризика (стандарди и литературни извори). Идентификација фактора ризика (метода интервју, метода анкете, делфи метода, анализа сценарија). Одређивање вредности фактора ризика (оцена учесталости појаве ризика применом теорије вероватноће и процена експерата и одређивање последица и њихових тежина применом квалитативних-метод анализе сценарија и квантитативних метода). Одређивање укупног ризика (одређивање вредности ризика применом квантитативних метода: ФМЕА и др; одређивање приоритета ризика применом квантитативних метода: АБЦ и др; одређивање нивоа ризика применом правила математичке логике). Одређивање стратегије за управљање ризицима (одређивање мера за смањење ризика засноване на методи анализе трошкова и добити).

Практична настава

Аудиторне вежбе. Анализа студија случајева.

Литература

1. Jeynes, J., *Risk Management: 10 Principles*. Butterworth-Heinemann. 2002.
2. Duckert, H.G., *Practical Enterprise Risk Management, A Business Process Approach*, John Wiley & Sons, Inc., 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и аудиторне вежбе. За извођење наставе се користе презентације у PowerPoint-у. Кроз студије случаја су обрађени примери управљања ризицима у предузећима у којима се реализују различите привредне активности.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	-
колоквијум-и	**30**	усмени испит	**30**
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ПОСЛОВНИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ			
Наставник: Стефановић Ж. Миладин, Ђорђевић М. Александар			
Статус предмета: изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Циљ предмета јесте разумевање могућности и намене савремених инфомрационо-комуникационих технологија у пословним организацијама за побољшање перформанси и повећање конкурентности. Студентима ће бити представљени основни типови пословних информационих система и случајеви у којима се они користе.			
Исход предмета Након завршених предиспитиних и испитних обавеза, студент ће бити оспособљен да самостално предвиди потребу за одређеним типом пословног информационог система и процени начин на који пословне информационе технологије, или неки њихов део, могу одиграти стратешку улогу у развоју одређене организације.			
Садржај предмета *Теоријска настава* У оквиру теоријске наставе биће обрађене следеће темаске јединице: актуелне информационо-комуникацијоне технологије; основни типови пословних информационих система (TPS, MIS, DSS, GSS, ESS, EIS) и њихов развој; потребе, начини и изазови употребе пословних информационих система; управљање пословним подацима и информацијама; употреба пословне интелигенције, *Практична настава* У оквиру практичне наставе биће обрађене следеће темаске јединице: примена алата за моделирање пословни процеса Sybase Power Designer и Microsoft Visio; примена алата за креирање и претраживање база података Accessu и Oracle SQL Developer Data Modeler; примена алата пословне интелигенције BIRT.			
Литература 1. Арсовски, З., *Информациони системи*, Машински факултет, ЦИМ центар, Крагујевац, 2000. 2. Seen A. J., *Information technology: principles, practices, opportunities*. Pearson Prentice Hall, 2007. 3. Chaffey, D., White, G., *Business information management: improving performance using information systems*. Pearson Education. 2010.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Предметна настава се састоји из аудиторних предавања и вежби у рачунарским учионицама и реализује се помоћу одговарајућег презентационог материјала. На предавањима се презентују општи појмови који се односе на пословно информационе системе, док се на вежбама на конкретним проблемима студенти оспособљавају за израду одређених делова софтверских решења из домена пословних информационих система.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и	**40**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕТОДЕ УНАПРЕЂЕЊА КВАЛИТЕТА

Наставник: Алексић В. Александар, Нестић Б. Снежана

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Упознавање, обука и оспособљавање студената за коришћење метода статистичке контроле квалитета, основних и напредних алата, техника и метода унапређења квалитета, као и пројектовање поступка унапређења квалитета.

Исход предмета

На крају курса очекује се да студент буде у могућности да: примењује основне и напредне алате квалитета, методе и технике унапређења квалитета, пројектује поступке унапређења квалитета, утврђује активности и мере на унапређењу квалитета, обезбеђује висок ниво перформанси процеса и примењује савремена софтверска решења у области примене метода и алата квалитета.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе функционисања пословних процеса. Основи статистичких метода контроле квалитета. Основни алати квалитета (формулари за прикупљање података, стратификација података, хистограми, дијаграми расипања, Парето дијаграми, Ишикава дијаграми, контролне карте). Напредни алати квалитета (Дијаграм афинитета, Релациони дијаграм, Стабло дијаграм, Дијаграм матрице, Л матрице, Дијаграм стрелица, Дијаграм процеса одлучивања). Значај управљања квалитетом и унапређење квалитета. Утврђивање захтева и мерење задовољства купаца (*brainstorming,* анализа захтева корисника, анализа вредности). Укључивање стејкхолдера у управљање квалитетом. Метод седам корака унапређења квалитета. Бенчмаркинг. Методе и технике оцене способности процеса и опреме. Метод шест сигма. 8D. QFD метода. Тотално управљање квалитетом и менаџмент променама.

Практична настава

Рачунске вежбе обухватају практичан рад студената на примени статистичких метода и алата квалитета, метода и техника унапређења квалитета као и примену савремених софтверских алата. Пројектни задаци су из области примене метода, техника и алата квалитета, оцене способности процеса и метода унапређења квалитета.

Литература

1. Арсовски С. *Наука о квалитету*, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Центар за квалитет., Крагујевац, 2016.
2. Лазић М., *Алати, методе и технике унапређења квалитета*, Центар за квалитет, Машински факултет, Крагујевац, 2006.
3. Tague, N. R., *The quality toolbox*. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press. 2015.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Наставно градиво студентима ће бити презентирано путем презентација. Предавања и вежбе су засноване на примерима из литературе и праксе. Провера знања се врши путем тестова у току семестра и презентације и одбране семинарског рада и завршног испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**15**		
Пројектни задатак	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕНАЏМЕНТ КОМУНИКАЦИЈА

Наставник: Алексић В. Александар

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенте упозна са основама теорије комуникација, динамике комуникација, културе комуникација, како интерних, тако и екстерних. Поред теоријских знања из ових области, студент треба да овлада и вештинама комуникација, посебно у интернет амбијенту и мобилном окружењу.

Исход предмета

Након положеног испита студент треба да буде способан да анализира процес комуникација у пословном и инжењерском окружењу. Студент треба да буде способан да прикупи потребне податке, планира и управља информацијама у инжењерској пракси и пословном домену.

Садржај предмета

Теоријска настава

Пословна комуникација у дигиталној ери. Интерперсонална комуникација, Динамика комуникације, Групна комуникација. Култура комуникација. Комуникација путем електронских, говорних и писаних порука, Усвајање и примена принципа квалитета у интерном и екстерном комуницирању, Тржишно комуницирање и припрема убедљивих порука, Коришћење тржишних комуникација у интернет окружењу (Б2Б, В2С), Однос управљања квалитетом и комуникације, Предлози, пословни планови и формални извештаји, Пословне презентације, Припрема радне биографије и разговор за посао.

Практична настава

У оквиру вежби студенти се оспособљавају да самостално решавају студије случаја, симулације, тестове и игре из области инжењерских и пословних комуникација.

Литература

1. Lehman C., DuFrene D., *Пословна комуникација*, DATA Status, Beograd, 2015.
2. Станковић, М., *Интегрисане пословне комуникације*, Факултет организационих наука, Београд, 2011.
3. Михаиловић Д., Ристић С., Бојичић И., *Култура комуникација*, Факултет организационих наука, Београд, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и аудиторних вежби где студенти активно учествују у стицању и креативном коришћењу знања. Ове активности укључују: предавања уз коришћење мултимедијалних алата, госте предаваче, групне активности студената, коришћење интернет ресурса. Обављање свих студентских обавеза је у току вежби уз консултације наставника и сарадника.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
колоквијум-и/тестови	**30**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕНАЏМЕНТ МРЕЖАМА СНАБДЕВАЊА

Наставник: Тадић П. Данијела

Статус предмета: Обавезни заједнички предмет више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенти разумеју значај повезивања предузећа у мреже снабдевања, при чему је посебан фокус стављен на процес логистике у производним мрежама снабдевања.

Исход предмета

Студенти се оспособљавају да идентификују основне потпроцесе и активности процеса логистике, дистрибуције, транспорта и набавке; да знају да прикупе податке, да их анализирају и да знају да их продискутују; да знају да примене методе за доношење решавање проблема у мрежама снабдевања.

Садржај предмета

Теоријска настава

Разматрање појма мрежа снабдевања, посебно *lean* мрежа снабдевања (појам структуре и појам управљања). Појам стратегије управљања у мрежи снабдевања. Пословни процеси у мрежи снабдевања (логистика, дистрибуција, транспорт и набавка). Модели управљања мрежом снабдевања: (1) планирање тражње (методама статистике), (2) одређивање оптималне конфигурације мреже, (3) одређивање оптималног тока материјала кроз више нивовску мрежу снабдевања (применом метода операционих истраживања и хеуристике), (4) одређивање оптималне стратегије транспорта (применом транспортног модела), (5) алокацијски проблеми (применом метода распоређивања), (6) управљање залихама и редовима чекања (применом метода операционих истраживања). Мрежа снабдевања и SAP APO.

Практична настава:

Практична настава се изводи кроз аудиторне вежбе у малим групама и самостални рад студената на изради пројектног задатка. У оквиру аудиторних вежби студентима се приказују различити примери који могу да се нађу у реалним мрежама снабдевања. Студенти се оспособљавају да самостално идентификују проблеме у мрежама снабдевања и да их решавају применом одговарајућих модела.

Литература

1. Д. Милановић, Д. Тадић, М. Мисита, *Информациони системи менаџмента са примерима*, Мегатренд универзитет примењених наука, Београд, 2005.
2. S. Chopra, P. Meindl, *Supply Chain Management, Strategy, Planning & Operations*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи уз коришћење мултимедијалних алата, госте предаваче из редова успешних предузетника и наставника са других универзитета, групне активности студената, коришћење интернет ресурса. Обављање свих студентских обавеза је у току вежби уз консултације наставника и сарадника

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**		**поена**
активност у току предавања	**5**	усмени испит	**30**
Колоквијуми	**20**		
Семинар-и	**45**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕНАЏМЕНТ ПРОЈЕКТИМА

Наставник: Алексић В. Александар, Мачужић Д. Иван

Статус предмета: изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да обезбеди студентима стицање знања у области управљања пројектима користећи алате, технике и анализе потребне за планирање и управљање пројектима.

Исход предмета Студенти ће бити оспособљени да анализирају опште концепте и активности везане за управљање пројектима. Студенти ће бити оспособљени да уз употребу критичког размишљања и аналитичких вештина развијају планове рада на пројектима, врше процене и скедулирање и предвиђају потенцијалне проблеме током реализације. Студенти ће бити оспособљени да уз коришћење софтвера *MS project* развију вештине буџетирања, управљања исходима пројекта и контроле трошкова.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе управљања пројектима. Иницијација пројеката. Дефинисање обима, квалитета и одговорности на пројекту. Дефинисање временског плана. Мрежно планирање-CPM, PERT, PERT/COST. Управљање ресурсима на пројекту. Управљање конфликтима и преговарање. Процена трошкова и буџетирање. Управљање ризиком на пројекту. Затварање пројекта. Улога менаџера пројекта. Пројектни тим. Комуникације на пројекту.

Практична настава

Практична настава обухвата селекцију пројеката и управљање портфолиом, дефинисање оквира пројекта, управљање ризиком, скедулирање пројеката: процену трајања активности, критични пут, праћење, евалуацију и контролу пројеката.

Литература

1. Група аутора, Водич кроз корпус знања за управљање пројектима, четврто издање, превод на српски језик, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2010.
2. Јовановић, П., *Управљање пројектом*, Висока школа за пројектни менаџмент, Београд, 2010.
3. Gido, J., Clements, J., & Clements, J. *Successful project management*, Nelson Education, 2014.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Извођење наставе је засновано на укључивању студената у наставу кроз дискусије и анализе како би се подигла ефективност наставног процеса. Током извођења наставе биће анализирани актуелни пројекти који се реализују у земљи и иностранству. На практичној настави студенти ће да решавају студије случаја у групама и индивидуално. Сваки студент ће радити на пројекту који ће захтевати имплементацију различитих техника и алата управљања пројектима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	30
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МОНТАЖНИ СИСТЕМИ

Наставник: Недић П. Богдан, Ђапан Ј. Марко

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Стицање специфичних знања о структури процеса монтаже и основним операцијама монтаже, принципима пројектовања производа прилагођених монтажи, основним концептима система за монтажу: мануелни, аутоматски и роботски системи, избору поступака и технологија спајања и монтаже при изради различитих подсклопова и склопова.

Исход предмета

Овладавање знањима из области овог предмета омогућава студентима да разумеју најважније процесе монтаже у сложеним производним процесима, да буду оспособљени да врше структурирање производа, дефинишу технолошке поступке и системе за монтажу, дефинишу оптималан редослед операција монтаже. Студенти ће бити обучени да с успехом теоријски и практично самостално изаберу и примене најповољније технологије монтаже и изврше процену трошкова и времена извођења операција монтаже.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у теорију монтажних система. Основни појмови и дефиниције. Утицај конструкционих карактеристика производа на процесе монтаже. Погодност производа за монтажу. Тачност поступака рада у монтажи. Технолошке основе монтажних процеса. Структура система за монтажу и процес монтаже. Класификација најважнијих техника спајања (раздвојиви и чврсти спојеви, покретни и непокретни) и монтаже подсклопова, склопова и производа са примерима примене. Тачност, мерни ланци и толеранције. Технологије монтаже. Избор варијанте процеса монтаже и технолошког поступка монтаже. Одређивање броја и редоследа извођења захвата - мрежни дијаграм. Степен поделе рада. Одређивање времена и трошкова операција. Израда технолошке карте за сваку операцију. Технолошки системи монтаже: ручно-механизовани, програмабилни-роботизовани, аутоматизовани и комплексни монтажни системи. Монтажне линије. Концепције монтаже аутомобила. Помоћни прибори и уређаји за монтажу аутомобила.

Практична настава

Током посета производним предузећима/компанијама студенти ће се упознати са практичним примерима савремених монтажних система. Израдом пројектног задатка студенти се оспособљавају да врше избор оптималне варијанте и пројектују технолошки поступак монтаже.

Препоручена литература

1. Ћосић, И., Анишић, З., Лазаревић, М., *Технолошки системи у монтажи*, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2012.
2. Недић, Б., *Технологија монтаже и технолошки системи монтаже*, скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 2008.
3. Зеленовић, Д., Ћосић, И., *Монтажни системи*, Наука, Београд, 1991.
4. Ћосић, И., Анишић, З., *Технологије монтаже - приручник за вежбе*, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, самостални практични рад у лабораторији, самостална израда пројектног задатка и посете производним компанијама.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена **70**	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	**20**	усмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**	.....	
семинар-и	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА

Наставник: Ранковић М. Весна

Статус предмета: Обавезан предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Студенти се упознају са основним концептима интелигентних система. Стичу се искуства из области представљања знања, метода резоновања, фази система, неуронских мрежа и генетских алгоритама. Изучавају се области примене у техници, медицини, економији и другим областима. На вежбама ће, употребом одговарајућих софтвера, бити обрађени примери из различитих области примене вештачке интелигенције.

Исход предмета

Студенти ће овладати основним принципима пројектовања и оцењивања система реализованих техникама вештачке интелигенције.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе вештачке интелигенције: математичка логика, знање и резоновање. Програмски језици вештачке интелигенције. Експертни системи: представљање знања, методе резоновања. Пројектовање експертних система. Примене експертних система (одлучивање, управљање, дијагностика, ...).

Теорија фази скупова и апроксимативно расуђивање. Дефиниција фази скупа и представљање фази скупова. Операције над фази скуповима. Фази релације и операције над фази релацијама. Лингвистичка променљива. Структура фази система. Примери примене фази система.

Неуронске мреже. Неурон и модел неурона. Архитектура и учење вештачких неуронских мрежа. Једнослојни перцептрон. Алгоритми за учење једнослојног перцептрона. Вишеслојни перцептрон. Backpropagation алгоритам. RBF неуронска мрежа. Рекурентне неуронске мреже. Hopfield-ova mreža. Примери примене неуронских мрежа.

Генетски алгоритми. Генерисање иницијалне популације. Функција циља. Селекција. Рекомбинација. Мутација. Примена генетских алгоритама у оптимизацији. Хибридни системи вештачке интелигенције.

.*Практична настава*

Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Користе се софтвери који омогућавају имплементацију система базираних на техникама вештачке интелигенције.

Литература

1. Весна Ранковић, Интелигентно управљање, Машински факултет, Крагујевац, 2008.
2. Stuart Russel, Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Pearson, 2010.
3. Mark Watson, Practical Artificial Intelligence Programming With Java, Ed. 3, 11/11/2008.

Књига доступна на: https://www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2011/11/CS405-1.1-WATSON.pdf

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испт	30
колоквијум-и	40		
семинар	25		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Биоинжењеринг			
Назив предмета: БИОИНЖЕЊЕРИНГ И БИОИНФОРМАТИКА			
Наставник: Филиповић Д. Ненад, Јовичић Р. Гордана, Исаиловић М. Велибор			
Статус предмета: Обавезан/изборни заједнички за више студијских програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са могућом применом биоинжењеринга и биоинформатике у области моделирања кардиоваскуларних система, спреге рада срца са мишићном контракцијом, биомеханике костију, кичменог стуба и хрскавица, повезивање микро и макро скале, комбинација биохемијских реакција и коришћење база података и метода вештачке интелигенције за претраживање у биоинформатици.			
Исход предмета После савладаног програма и положеног испита из предмета Биоинжењеринг и биоинформатика, кандидати ће моћи да се укључе у научно-истраживачки рад из ове веома популарне и интердисциплинарне области. Знања које кандидати стичу се односе на основне појмове из кардиоваскуларне биомеханике, механизмима циркулације, биомеханике мишића, биомеханике костију и кичменог стуба, основама биоинформатике, паралелних система и коришћење биоинформатичких база података и метода вештачке интелигенције у моделирању и симулацији спрегнутих проблема кардиоваскуларних система.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основни појмови из кардиоваскуларне биомеханике. Основни принципи циркулације. Силе и отпори кретању крви. Њутнови закони кретања флуида. Појам турбуленције. Реологија крви. Механизми циркулације. Срце, електрични систем. Механика срца. Рад срчаних зализака. Активна контракција. Солид-флуид интеракције. Експериментално одређивање деформација. Конститутивне релације. Струјање крви у артеријама. Биомеханика кичменог стуба и хрскавице. Основи биоинформатике. Паралелни системи у биоинформатици. Методе вештачке интелигенције у биоинформатици. Примена биоинформатике у медицини. *Практична настава* Израда једног реалног компјутерског модела из области кардиоваскуларне биомеханике.			
Литература 1. Филиповић Н., Основи биоинжењеринга, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2012. ISBN 978-86-86685-66-7. 2. Филиповић, Н. Моделирање и симулације кардиоваскуларних система, WUS Austria, ЦИМСИ, Универзитет у Крагујевцу, 2005. 3. Fung, Y. C. Biodynamics: Circulation, Springer-Verlag, 1984			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	65		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: ОБЈЕКТНО ОРИЈЕНТИСАНО ПРОГРАМИРАЊЕ			
Наставник: Грујовић А. Ненад, Исаиловић М. Велибор			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Разумевање и овладавање основним принципима објектно-оријентисаног програмирања, као што су апстракција, енкапсулација, наслеђивање и полиморфизам. Разумевање концепата изузетака и шаблона. Стицање вештине објектно-оријентисаног програмирања на језику Java.			
Исход предмета По успешно савладаном предмету, студенти ће бити оспособљени да: • интерпретирају и примењују парадигму објектно-оријентисаног програмирања; • демонстрирају принципе објектно-оријентисаног програмирања на језику Java; • решавају практичне проблеме на језику Java;			
Садржај предмета *Теоријска настава* Преглед концепата ОО програмирања на језику Java. Класе и објекти. Конструктори. Статички чланови. Угнеждене класе: унутрашње класе, статичке угнеждене класе, анонимне класе. Ламбда изрази. Наслеђивање класа и имплементација интерфејса. Полиморфизам и динамичко везивање. Апстрактне класе. Изузеци. Генеричко програмирање. Колекције. Нити и конкурентно програмирање. *Практична настава* Аудиторне вежбе, лабораторијске показне и лабораторијске контролне вежбе. Домаћи задаци.			
Литература 1. Yakov Fain, Јава 8 програмирање, Компјутер библиотека, Београд 2015, ISBN 978-86-7310-503-1 2. Краус, Л.: Програмски језик Јава са решеним задацима (JSE 8), Академска мисао, Београд, 2015, ISBN: 978-86-7466-455-1			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе и лабораторијске вежбе на рачунару			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5		
колоквијум-и	30	усмени испит	30
семинар-и	35		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ЕЛЕКТРОНСКО ПОСЛОВАЊЕ

Наставник: Грујовић А. Ненад, Славковић Р. Вукашин

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање са технологијама електронског пословања. Овладавање технологијом пословања на Интернету – куповина, продаја, управљање односима са клијентима и пословним партнерима. Оспособљавање за самостално пројектовање и израду e-bussines система.

Исход предмета

Након одслушаног курса од студента се очекује да буде упознат са основним технологијама електронског пословања, значајем и применом заштите у електронском пословању. Оспособљеност за анализу тржишних потреба у Интернет окружењу и самосталност у пројектовању и изради софтверских решења за е-пословање.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у електронско пословање и електронску трговину. Инфраструктура електронског пословања (комуникационе мреже, пословни информациони системи, EDI стандарди, SWIFT и ACH, типови релација, аутоматизација финансијских трансакција, ATM и POS). Безбедност електронског пословања (криптографски алгоритми, дигитални потпис и сертификат, безбедносни стандарди и протоколи). Системи електронског плаћања. Мобилна трговина (M-commerce сервиси и апликације, мобилна трговина); платне картице и електронски платни промет. Пословање на Интернету (модели пословања, пројектовање и развој апликација). Е-маркетинг. Креирање електронске пословне документације. Увод у системе менаџмента односа са корисницима (Customer Relationship Management). CRM у подршци корисницима: call центри, аутоматизовани контакт центри. Аутоматизација продаје и мобилни CRM. Развој eCRM и веза са електронским пословањем. Аналитички CRM. Архитектура CRM система: клијентске и серверске компоненте, модели управљања подацима. Безбедност у CRM системима: објектни приступ безбедности, управљање правима приступа. Преглед CRM система, принципи избора CRM система, будућност CRM система.

Практична настава

Постављање електронске продавнице и управљање електронским продајним местом. Примена комерцијалног Microsoft Dynamics CRM и open source CentricCRM система. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Грујовић Н., Миливојевић Н: Електронско пословање и менаџмент односа са корисницима, скрипта, 2008
2. Пантовић В. и др.: Савремено пословање и интернет технологије, Енергопројект, 2002. Васковић В.: Системи плаћања у електронском пословању, ФОН, 2007
3. Turban E. and King Д.: Introduction to E-Commerce, Prentice Hall - Pearson Education, 2003
4. Dyché J.: CRM Handbook, Addison Wesley, 2006

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се одржава у виду предавања и вежби у рачунарској учионици и Центру за информационе технологије. Наставни материјал је доступан у електронском облику на LMS систему. Тестови се полажу преко система за аутоматско тестирање у оквиру LMS.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	семинар-и	20
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијум-и	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: СОФТВЕРСКИ ИНЖЕЊЕРИНГ 2			
Наставник: Филиповић Д. Ненад, Исаиловић М. Велибор			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма/модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен Софтверски инжењеринг			
Циљ предмета Разумевање и овладавање концептима моделирања и пројектовања софтвера коришћењем пројектних узорака. Учење стандардне графичке нотације за моделирање UML кроз 13 врста дијаграма, као и најчешће коришћених пројектних узорка структуре, понашања и креирања.			
Исход предмета Студент познаје концепте моделирања и пројектовања софтвера. Студент је способан је да моделира сложене софтверске системе користећи стандардни језик UML 2. Студент при пројектовању софтвера уме да препозна услове за примену и да примени адекватне пројектне узорке из GoF каталога пројектних узорака.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Преглед концепата моделирања и језика UML. Дијаграми класа, објеката, пакета, секвенце, комуникације, случајева коришћења, активности, прегледа интеракције, стања, компонената, распоређивања, сложене структуре и временски. Концепти и класификација пројектних узорака. Објектни и класни узорци структуре (нпр. Састав), понашања (нпр. Посматрач) и стварања (нпр. Прототип). *Практична настава* Аудиторне, лабораторијске показне и лабораторијске контролне вежбе. Домаћи задаци.			
Литература 1. Вељовић, А., UML Основе објектног моделирања, Компјутер библиотека Чачак, 2005. 2. Gama, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J., "Готова решења", CET, Београд, 2002., Gama, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J., "Design Patterns", Addison-Wesley, 1998 3. Rumbaugh, J., Booch, G., Jacobson., I., "The Unified Modeling Language Reference Manual", 2nd edition, Addison-Wesley, 2005.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, самостални рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	65	усмени испит	30

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: ЕКСПЕРТСКИ СИСТЕМИ

Наставник: Ранковић М. Весна

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студената са основним концептима и техникама експертских система. Током курса студенти ће изучавати најпопуларније моделе имплементације оваквих врста апликација.

Исход предмета

Оспособљеност студената да разумеју технологије експертских система, њене основне карактеристике и могућности примене

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Основни принципи и примене експертских система (ЕС). Карактеристике ЕС. Типични проблеми. Перформансе ЕС. Архитектура експертских система. Експертски системи и конвенцијални софтверски системи. Представљање знања у ЕС. Технике представљања знања. Правила, семантичке мреже и оквири у ЕС. Представљање неизвесности. Механизми закључивања. Типови закључивања. Улога претраживања. Ефикасност закључивања. Закључивање засновано на правилима. Уланчавање унапред. Уланчавање уназад. Закључивање засновано на оквирима. Закључивање са неизвесношћу. Закључивање засновано на случајевима. Инжењеринг знања. Процес развоја ЕС. Алати за развој ЕС. Технике прикупљања знања. Фази логика и експертски системи.

Практична настава

Практичан рад са софтверским оквирима и алатима за развој експертских система. Израда практичног пројекта.

Литература

1. Девеџић В.: Експертни системи за рад у реалном времену, Институт "Михајло Пупин", Београд, 1994.
2. Бојић Д., Глигорић М., Николић Б.: Збирка задатака из Експертских система, Академска мисао, Београд, 2009,
   Књига доступна на: http://ri4es.etf.rs/materijali/zbirka/ES-2013.pdf
3. Stuart Russel, Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Pearson, 2010.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испт	30
колоквијум-и	40		
семинар	25		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА			
Наставник: Грујовић А. Ненад, Кончаловић Н. Давор			
Статус предмета: Изборни за више студијских програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање са управљањем инвестиционим пројектима, у свим фазама реализације са становишта инвеститора и извођача радова и проценама током реализације појединих фаза, посебно са становишта трошкова.			
Исход предмета Оспособљеност студената за самостално одлучивање током управљања пројектом у свим фазама реализације пројекта.			
Садржај предмета Увод. Инвестициони пројекат, сложеност, специфични проблеми, учесници. Фазе у реализацији пројекта са становишта инвеститора – приступ W. Hughes-а. Прединвестиционе студије. Улога консултанта. Стандарди PMI (Project Management Institute). Међународни стандарди за управљање пројектом – амерички стандарди ANSI/PMI 99-001-2004-64 и британски стандарди из серије BS 6709. Фазе реализације инвестиционих пројеката са становишта извођача: фаза истраживања тржишта (I) и фаза формирања и проширивања базе историјских података (VII). Организационе структуре на реализацији инвестиционих пројеката. Фаза формирања понуде (II). Упит и понуда. Класификација упита. Садржај тендерске документације. Принципи формирања понуде и процедура. Концептуална, прелиминарна, дефинитивна и тотална процена. Технологија процене трошкова. Принципи процене трошкова. Избор и примена модела трошкова. Груба процена. Процена по елементима. Модел заснован на предмеру и предрачуну. Модел заснован на активностима. Пробабилистичке симулације и анализа ризика. Фаза уговарања (III). Типови уговорних стратегија. Типови уговора у односу на избор кључних односа на пројекту. FIDIC – општи услови међународног удружења консултаната. Фаза израде пројектне документације и припрема посла (IV). Фаза изградње (V). Управљање документацијом током реализације пројекта и администрација уговора. Међународни систем мерења радова компатибилан са условима FIDICa (Principles of Measurement International – POMI). Фаза наплате извршеног посла (VI). Наплата радова по условима FIDIC-а. Покретање и реализација одштетних захтева. Концесије по BOT моделу. Израда два колоквијума			
Литература 1. Ивковић, Б и Поповић, Ж. (2005), Управљање пројектима у грађевинарству, Грађевинска књига, Београд 2. Ивковић, Б и остали (1998), Концесије по BOT моделу, Прометеј, Нови Сад			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	20	колоквијум-и	45

Студијски програм : Машинско инжењерство/Електротехника и рачунарство			
Назив предмета: НЕУРОНСКЕ МРЕЖЕ			
Наставник: Ранковић М. Весна			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање студената са основним концептима неуронских мрежа, различитим архитектурама и алгоритмима за обучавање. Оспособљавање студената да самостално пројектују неуронске мреже за инжењерске апликације.			
Исход предмета Студенти ће бити способни да самостално имплементирају различите типове неуронских мрежа које се примењују у бројним областима инжењерства.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Дефиниција неуронске мреже. Својства неуронских мрежа. Модел неурона. Типови активационих функција. Архитектуре неуронских мрежа. Презентација знања у неуронским мрежама. Општа форма правила обучавања. Хебово учење. ADALINA. Једнослојни перцептрон. Вишеслојни перцептрон. Алгоритам пропагације грешке уназад, иницијализација тежина, коефицијент обучавања, функција циља, правила корекције, скуп података за обучавање и генерализација, број скривених слојева и број неурона у скривеним слојевима. Проблем конвергенције. Класификација и кластеризација са неуронским мрежама. Кохоненове и Хопфилдове неуронске мреже. Апроксимација нелинеарних функција неуронским мрежама. Увод у дубоко учење. Конволуционе неуронске мреже. Архитектура конволуционе мреже, улазни слој, слој конволуције, слој сажимања, слој активационе функције, потпуно повезан слој. Обучавање дубоких неуронских мрежа. *Практична настава* Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Користе се софтвери који омогућавају имплементацију различитих архитектура неуронских мрежа.			
Литература 1. M. T. Hagan, H. B. Demuth, M. H. Beale, O. D. Jesus, Neural Network Design, 2nd Edition. Књига доступна на: http://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf 2. C. Bishop, Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford University Press, 2000.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испт	30
колоквијум-и	40		
семинар	25		

Студијски програм: Машинско инжењерство (МАС); Мастер академске студије Индустријско инжењерство - Пословни информациони системи / Мастер академске студије Инжењерски менаџмент

Назив предмета: ПОСЛОВНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ

Наставник или наставници: Грујовић Ненад, Живић Фатима

Статус предмета: Изборни предмет студијског програма Машинско инжењерство/Модула Информатика у инжењерству; Обавезни за Мастер академске студије Индустријско инжењерство - Пословни информациони системи; Изборни за Мастер академске студије Инжењерски менаџмент

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да студенте упозна са основним елементима пословне комуникације: комуникација у Интернет окружењу; припрема стручних и научних радова за публиковање; апликативне форме у оквиру различитих конкурса за финансирање истраживачких пројеката, укључујући припрему CV-а. Циљ предмета је да студенти овладају практичним вештинама у наведеним областима, посебно у реалном окружењу нових информационих технологија и комуникационих платформи.

Исход предмета

Студент треба да познаје и користи савремене комуникационе алате; разуме, планира и креира научни или стручни рад, као и апликацију за истраживачки пројекат, као и да уме да прикупи, анализира, процени и презентује потребне податке и да публикује рад или апликацију за истраживачки пројекат.

Садржај предмета

Теоријска настава: Познавање и коришћење савремених алата за пословне комуникације. Припрема CV-а. Припрема и излагање презентација. Комуникације у Интернет/Интранет окружењу. Тржишне комуникације у Интернет окружењу (B2B, B2C и други). Планирање експеримента, прикупљање и анализа података; анализа стања; прикупљање и анализа истраживачких резултата у циљној области; како користити литературу. Научни рад – методологија и форма: припрема и писање научног рада и претраживање база научних радова; извори података; референце. Апликације за пројекте: главни делови, припрема и писање апликација за пројекте.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће демонстрирати писање научног или стручног рада и апликације за пројекат.

Препоручена литература

1. C.M. Lehman, D.D. DuFrene, Poslovna komunikacija, Datastatus, 2015
2. Скрипте и текстови на Моодле порталу
3. Introduction to Technical Communication: Explorations in Scientific and Technical Writing, MIT OpenCourseWare, https://ocw.mit.edu/courses/comparative-media-studies-writing/21w-732-5-introduction-to-technical-communication-explorations-in-scientific-and-technical-writing-fall-2006/index.htm
4. R. Johnson-Sheehan, Technical communication today, 4th edition, Purdue University, Pearson, 2012

Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, аудиторне вежбе, практични рад у реалном окружењу и самостални рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	40		
семинар-и	15		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Електротехника и рачунарство			
Назив предмета: БИОЛОШКИ ИНСПИРИСАНО РАЧУНАРСТВО			
Наставник: Филиповић Д. Ненад, Исаиловић М. Велибор			
Статус предмета: Изборни заједнички за више студијских програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета: Упознавање студената са концептима и техникама биолошког рачунарства, одабраним примерима примена еволутивног рачунарства и генетским алгоритмима.			
Исход предмета: По завршеном курсу студенти ће бити способни да реше проблеме биолошки инспирисаног рачунарства коришћењем приступа еволутивног рачунарства и генетским алгоритмима.			
Садржај предмета: *Теоријска настава:* Еволутивни алгоритам. Генетски алгоритми. Еволутивне стратегије. Неуронске мреже. Хибридизација са другим техникама, маметички алгоритми. Шеме за класификацију, претрагу и оптимизацију базиране на биолошком рачунарству. Коеволуција, интерактивна еволуција. *Практична настава:* Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература: 1. A.E. Eiben and J.E. Smith: Introduction to Evolutionary Computing, Second Edition, Springer, 2015. (ISBN 978-3-662-44873-1) 2. S. Haykin: Neural networks and learning machines, Third Edition, Pearson, 2008. (ISBN 978-0-13-147139-9) 3. A. Brabazon: Natural computing algorithms, Springer, 2015. (ISBN 9783662436318)			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе: Предавања, аудиторне вежбе и самостални рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	15		
пројекти	50		

Студијски програм : Машинско инжењерство / Електротехника и рачунарство			
Назив предмета: СИСТЕМИ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ			
Наставник: Филиповић Д. Ненад, Ранковић М. Весна			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање студената са концептима, теоријским основама и могућностима система за подршку одлучивању. Оспособљавање студената да самостално примењују стечена знања у решавању реалних проблема.			
Исход предмета Студенти се оспособљавају да моделирају и решавају реалне проблеме оптималног одлучивања у условима неизвесности и неодређености.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основни концепти система за подршку одлучивању. Теорија доношења одлука. Проблем рационалности у одлучивању. Фактори одлучивања. Фазе доношења одлука. Врсте система одлучивања. Структура система одлучивања. Истраживање и анализа података као подршка доношењу одлука. Одлучивање засновано на правилима К најближих суседа. Резоновање у условима неодређености: Бајесово одлучивање, Бајесове мреже и обучавање. Мреже веровања. Неуронске мреже. Фази логика. Метода потпорних вектора. Класификатори и класификација. Стабилни и нестабилни предиктори. Проблем дисбаланса класа. Претроцесирање података. Детекција аутлајера и предвиђање података који недостају. Конструкција алата за подршку одлучивању: аквизиција података, евидентрање и моделирање знања, валидација система. Примери система за подршку одлучивању. *.Практична настава* Вежбе се изводе у рачунарској учионици. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература 1. C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006. 2. M. R. Berthold, D. Hand, Intelligent Data Analysis, Springer, 2007. 3. M. G. M. Hunink, P. P. Glasziou, J. E. Siegel, J. C. Weeks, J. S. Pliskin, A. S. Elstein, M. C. Weinstein, Decision Making in Health and Medicine: Integrating Evidence and Values, Cambridge University Press, 2001.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**30	**Практична настава:**30	
Методе извођења наставе Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	усмени испт	30
колоквијум-и	40		
семинар	25		

Студијски програм : Машинско инжењерство/Урбано инжењерство

Назив предмета: ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ

Наставник: Јовичић М. Небојша, Бошковић Б. Горан

Статус предмета: изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

- Упознавање са основним елементима географског информационог система
- упознавање са алатима за управљање географским подацима, технологијом ГИС-а и применом на решавање конкретних проблема у урбаној средини
- оспособити студенте да изаберу и користе адекватне софтверске алате за решавање кључних инфраструктурних проблема урбане средине,
- заинтересовати и оспособити студенте да прате и прихватају побољшања и новине у овој области.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да:

- схвати принципе ГИС-а, укључујући структуре и квалитет података
- на основу стеченог теоријског знања и практичног искуства примени ГИС у урбаном саобраћају и јавном комуналном сервису
- самостално анализира и интерпретира географске податке и спроводи просторне упите.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у ГИС. Основне дефиниције и појмови. Примена ГИС-а. Модели података. Концепт растера и вектора. ГИС стандарди. Просторне базе података. Картографија. Геореференцирање - координатни системи, картографске пројекције. Прикупљање података, ГПС, фотограметрија, даљинска детекција. Коришћење програмских пакета. Софтверске методе развоја ГИС базираних апликација. ГИС: мапе и просторни информације. Тематско картирање. Визуелизација просторних података. Анализа података у ГИС-у. Моделирање и анализирање мрежа. ГИС у урбаном саобраћају и јавном комуналном сервису (топловод, гасовод, водовод).Виртуелни атласи.

Практична настава

Геореференцирање скенираних карата и планова. Веза CAD и ГИС софтвера. Рад са ГПС пријемницима. Повезивање ГПС пријемника на рачунар и веза са ГИС пакетима. Израда дигиталне карте, рад са базом података. Визуелизација просторних података. Израда веб базираних ГИС апликација. ArcGIS, OpenGIS, Google Earth, Sketchup, kml.

Литература

1. Burrough P., McDonnell R., Principi geografskih informacionih sistema, Građevinski fakultet, Beograd, 2006
2. Lovett A., Appleton K., GIS for environmental decision-making, CRC Press, 2008
3. Јовичић Н., Бошковић Г., Методологија за оптимизацију путања кретања комуналних возила, студија, Факултет инжењерских наука Универзитет уКрагујевцу, 2011.
4. Дивац Д., Продановић Д., Миливојевић Н., Хидроинформациони системи за управљање хидроенергетским ресурсима у Србији, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2009.
5. Водопривреда – специјално издање «Географски и хидроинформациони системи» бр. 36 (1/2), Београд, 2004.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вежбама студенти стичу практична знања и вештине за коришћење конкретних алата из одређених области. Студенти израђују самосталне задатке који обухвата и интегрише знања за коришћење појединих алата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	10	завршни испит	30
колоквијум-и	30		
пројектни задатак	30		

Студијски програм: Машинско инжењерство / Електротехника и рачунарство			
Назив предмета: СИСТЕМИ ВИРТУАЛНЕ РЕАЛНОСТИ			
Наставник: Филиповић Д. Ненад, Исаиловић М. Велибор			
Статус предмета: Изборни предмет за више студијских програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета: Оспособљавање студената за пројектовање и имплементацију система виртуалне/аугментативне реалности.			
Исход предмета: По завршеном курсу студенти ће бити способни да стечена знања и вештине користе за развој система виртуалне/аугментативне реалности са практичним искуством са различитим VR (енгл. *Virtual reality*) уређајима.			
Садржај предмета: *Теоријска настава:* Милграмов реално-виртуелни континуум и метрика виртуалности/аугментативности. Елементи VR система, VR уређаји – *immersive* и *nonimmersive* класа, 3D аудио, 3D видео и тактилни уређаји, технике праћења тела, главе, удова и ока, VR/AR интерактивност, технике програмирања VR система на примерима (нпр. применом OpenGL). Примери VR система, системи аугментативне реалности, основне архитектуре AR система, примери AR система. *Практична настава:* Вежбе се изводе у рачунарској учионици. На вежбама се програмски (нпр. применом OpenGL) или савременим ауторинг системом развијају једноставне VR/AR сцене са non/semi/immersive уређајима. Израда пројекта са практичним и конкретним проблемом.			
Литература: 1. R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010. (ISBN 978-1848829343) 2. E.R. Davis: Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities, Academic Press, 2012. (ISBN 978-0123869081)			
Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе: Предавања, аудиторне вежбе и самостални рад студената.			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	**поена**	**Завршни испит**	**поена**
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	15	усмени испит	30
пројекти	50		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ПРОГРАМИРАЊЕ МОБИЛНИХ АПЛИКАЦИЈА			
Наставник: Грујовић А. Ненад, Славковић Р. Вукашин			
Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Стицање општих знања и посебних вештина за разумевање концепата мобилног рачунарства. Овладавање технологијама и алаткама за развој софтверских решења за мобилне уређаје и системе.			
Исход предмета Познавање технологија за програмирање мобилних апликација. Студент је компетентан да разуме концепте мобилног рачунарства и да развија софтверска решења за мобилне рачунарске системе.			
Садржај предмета Преглед мобилног рачунарства. Хардвер мобилних уређаја. Комуникациони протоколи за мобилне уређаје. Програмски језици и оперативни системи за мобилне уређаје. Кориснички интерфејс у мобилним уређајима. Мултимедија у мобилним уређајима. Графика. Мрежни сервиси. Сервиси базирани на локацији. Рад са базама података. Безбедност у мобилним уређајима.			
Литература 1. Schwarz R., Steele J., Nelson D.: Android 4 Израда апликација помоћу пакета Android SDK, Микро књига, 2014, ISBN 978-8675553908 2. Taniar D.: Mobile Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, Information Science Reference 2009, ISBN 978-1605660547 3. Kamal D.: Mobile Computing, 2th edition, Oxford University Press, 2012, ISBN 978-0198068914 4. Rogers R., Lombardo J., Mednieks Z., Meike G.: Android Application Development, 5. Shroff Publishers & Distributors Pvt Ltd 2010, ISBN 978-8184047332			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30	
Методе извођења наставе Предавања, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, пројекти			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	30	усмени испит	
колоквијум-и	35		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА У ДРУМСКОМ САОБРАЋАЈУ

Наставник: Крстић В. Божидар

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: /

Циљ предмета

Упознавање студената са проблематиком: Национална и међународна законска регулатива у области друмског саобраћаја; Друмска возила и саобраћајнице друмског саобраћаја са аспекта законске регулативе; Учесници у саобраћају са аспекта законске регулативе; Организација саобраћаја са аспекта законске регулативе; Транспорт путника и терета са аспекта законске регулативе у друмском саобраћају; Национална и међународна законска регулатива у области транспорта опасног терета; Национални и међународни стандарди и прописи у области друмских возила; Правила акредитације, сертификације и хомологације друмских возила; Хомологацијски и саобраћајни прописи у области друмских возила.

Исход предмета

Стеченим знањем студент може учествовати у реализацији задатака планирања, организовања и реализацији транспортне делатности, задатака царињења, задатака инспекцијског надзора реализације транспортне делатности, при утврђивању техничког стања возила, при испитивању возила, ... , а све на основу постојеће националне и међународне законске регулативе.

Садржај предмета

Национална законска регулатива у области друмског саобраћаја
Међународна законска регулатива у области друмског саобраћаја
Друмска возила са аспекта законске регулативе
Саобраћајнице друмског саобраћаја са аспекта законске регулативе
Учесници у саобраћају са аспекта законске регулативе
Организација саобраћаја са аспекта законске регулативе
Транспорт путника са аспекта законске регулативе у друмском саобраћају
Транспорт робе са аспекта законске регулативе у друмском саобраћају
Национална законска регулатива у области транспорта опасног терета
Међународна законска регулатива у области транспорта опасног терета
Национални стандарди у области друмских возила
Међународни стандарди у области друмских возила
Правила акредитације, сертификације и хомологације друмских возила
Хомологацијски прописи у области друмских возила
Саобраћајни – експлотацијски прописи у области друмских возила

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Студент је дужан да редовно присуствује вежбама и да уради један семинарски рад (самосталну домаћу вежбу)из предметне проблематике

Литература

1. Божидар Крстић: Техничка експлоатација моторних возила и мотора, Машински факултет у Крагујевцу, 2009.
2. Национална и међународна законска регулатива у области друмског саобраћаја

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања и одговарајуће вежбе које су у директној вези са предавањима. Провера знања, у периоду пред завршни испит, се врши кроз један самостално урађени семинарски рад и полагање два колоквијума. На основу тих провера знања студент може да сакупи најмање 30, а највише 50 поена. Завршни испит је обавезан и полаже се писмено (израда задатака) и усмено.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	/	усмени испит	**50**
Колоквијум	**30**		
Самостални радови	**20**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: **СТРУКТУРА И КОНСТРУКЦИЈА МВ**

Наставник: Глишовић Д. Јасна, Лукић К. Јованка, Стојановић Надица

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ је стицање знања у домену познавања структуре и конструкције возила, функционалних карактеристика агрегата и система, захтева који се постављају пред конструкцијом возила у свим фазама његовог животног века и примене савремених софтверских пакета у овој области.

Исход предмета

Оспособљеност студената да дизајнирају различита конструктивна решења склопова и система савремених возила, препознају функционалне везе примењених склопова и на основу њих процене успешност крајњег производа са аспекта перформанси, века, односа цена-квалитет, утицаја на човека и окружење.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основне концепције градње савремених друмских возила. Структурна и функционална анализа делова, склопова и система возила: преносника снаге (главна спојница, мењачки преносници, зглобни преносници, погонски мостови), система за кочење, система за управљање, система еластичног ослањања, система носећих структура, кретача возила. Моделирање склопова и система возила применом савремених софтверских пакета, симулација функционалних веза склопова и утицаја између човека-возила и окружења у условима виртуалне реалности.

Практична настава

Аудиторне вежбе: самостална израда семинарског рада и његова одбрана, упознавање са карактеристичним решењима склопова возила, примена софтверских пакета у области пројектовања возила. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета.

Литература

1. Јанићијевић, Н., Јанковић, Д., Тодоровић, Ј.: Конструкција моторних возила, Машински факултет, Београд, 1987.
2. Глишовић, Ј., Лукић Ј.: Структура и конструкција моторних возила, Скрипта у електронском облику на Moodle порталу предмета, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2018.
3. И. Филиповић, Цестовна возила, Машински факултет Сарајево, 2011.
4. Кнор, П.: Пројектовање и конструкција моторних возила, Машински факултет Сарајево, 2006.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава ће се изводити уз коришћење мултимедијалних алата, чиме ће се створити услови за активније учешће студената. У оквиру аудиторних вежби вршиће се упознавање са софтверским пакетима у области конструисања возила, израда и одбрана семинарског рада.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Колоквијум-и	**20+20=40**	усмени испит	**30**
Семинарски радови	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: ВОЗИЛА ПОВЕЋАНЕ ПРОХОДНОСТИ			
Наставник: Лукић К. Јованка, Глишовић Д. Јасна			
Статус предмета: Обавезан предмет студијског програма/модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање знања из области теорије кретања моторних возила у путним и ванпутним условима са различитим типовима кретача: гусенична возила, трактори точкаши, вишеосовинска возила, возила на ваздушним јастуцима.			
Исход предмета Успешним завршетком студент ће бити у стању да предвиди кључне факторе који дефинишу перформансе, управљивост, стабилност, заокретљивост и општи концепт возила са гусеницама, трактора точкаша, вишеосовинских возила и возила на ваздушним јастуцима, као и да срачуна основне параметре кључних фактора.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Основи терамеханике; Теорија кретања гусеничних возила; Кинематика гусеничног погона; Спрега гусенице и тла; Вучно-брзинске карактеристике и перформансе гусеничних возила; Специфичност гусеничних возила; Кочење; Заокретање; Стабилност; Проходност гусеничних возила; Теорија кретања трактора точкаша; Изабрана поглавља из области теорије кретања вишеосовинских возила; Вучно-брзинске карактеристике и перформансе возила на ваздушним јастуцима; Вишеосовинска возила: Класификација, захтеви управљања, расподела погонских момената код вишеосовинских возила. *Практична настава* Анализа параметра вучних и радних перформанси возила повећане проходности, кочење, стабилност, управљивост.			
Литература 1. Демић М.: Основи теорије гусеничних возила, Технички факултет у Чачку, 1992. 2. Демић, М., Лукић J. : Теорија кретања моторних возила, Машински факултет у Крагујевцу, 2011. 3. Belousov, B. N., Popov, S. D., : Heavy-Duty Wheeled Vehicles: Design, Theory, Calculations, 2014-01-27, Published by SAE International with a Product Code of R-419, 2014			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**	
Методе извођења наставе Настава се реализује кроз предавања, вежбе и самосталан рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
колоквијуми	**2x20=40**	усмени испит	**40**
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ У САОБРАЋАЈУ

Наставник: Јовановић Д. Александар, Грујић Иван

Статус предмета: Обавезан предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање са информационим системима у друмском саобраћају. Принципи рада појединих информационих система, организација информационих система и начини на који се интегришу у савремену организацију друмског саобраћаја.

Исход предмета

На крају наставе студенти могу да објасне и анализирају: принципе рада информационих система у друмском саобраћају, потребне ресурсе за функционисање информационих система у различитим областима друмског саобраћаја, захтеве које информациони систем мора да задовољи у техничком и функционалном смислу за решавање проблема у друмском саобраћају.

Садржај предмета

Теоријска настава

Архитектура и организација информационих система. Концепти информационих мрежа у друмском саобраћају и стандарди.
Жична и бежична комуникациона инфраструктура.
Информациони модели друмског саобраћаја.
Системи и сензори за прикупљање информација у друмском саобраћају.
Сателитски и радио системи за позиционирање возила.
Системи за праћење и избор оптималног транспортног пута.
Системи за надзор друмског саобраћаја.
Системи за управљање друмским саобраћајем.
Аутоматска контрола возила и вожња у колони.
Методе формирања и експлоатације база знања о саобраћајним незгодама.
Информациони системи у дијагностици и одржавању возила.
Информациони системи у пројектовању саобраћајница.

Практична настава

Формирање базе података и обрада података. Мерење помоћу GPS пријемника. Анализа постојећих информационих система у саобраћају

Литература

1. Тарановић Д., Информатика у саобраћају, скрипта, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2014.
2. Демић М., Сателитско праћење возила, Институт за нуклеарне науке „Винча“ – Центар за моторе и возила, Београд, 2006

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи коришћењем мултимедијалних алата уз активно учешће студената.
У оквиру вежби и при изради семинарског рада решавају се задаци из области предмета и практично анализирају постојећи информациони системи.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**30**
колоквијум-и	**30**	усмени испит	
семинар-и	**30**		

Студијски програм : Машинско инжењерство

Назив предмета: КОНСТРУКЦИЈА АУТОМОБИЛСКИХ МОТОРА

Наставник: Давинић Љ. Александар

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Да студенти стекну увид и представу о томе како функционишу главни и помоћни склопови мотора СУС; Да се упознају са основним принципима рада најзаступљеније топлотне машине и инжењерском приступу решавању проблема у овако захтевним машинским склоповима. Да студенти могу да изаберу материјале и одговарајуће технологије израде појединих делова мотора и система.

Исход предмета

Прикупљена основна теоријска и практична знања о конструкцији моторских делова и система оспособљавају студенте за рад у дизајнирању, експлоатацији и одржавању у свим областима мотора СУС.

Садржај предмета

Теоријска настава

1. Врсте и поделе мотора, специфичности конструкције у појединим областима примене. 2.Конструкција непокретних елемената мотора. Доње и горње кућиште мотора. Блок мотора и цилиндарска кошуљица. Цилиндарска глава. 3. Конструкција покретних елемената мотора. Клипна група: клип, клипни прстенови и осовиница клипа. Конструкција клипњаче и коленастог вратила. 4. Конструкција система развода мотора. 5. Конструкција система хлађења помоћу течности и помоћу ваздуха. 6. Конструкција система подмазивања мотора. 7. Систем стартовања мотора. 8. Системи напајања горивом. 8. Издувни системи и системи накнадне обраде издувних гасова.

Практична настава

Упознавање са основним концепцијама констуктивних извођења савремених мотора СУС.

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. б) Лабораторијске вежбе: 1. Приказ конструкције елемената мотора, различитих врста мотора и моторских система. 2. Расклапање и склапање ото мотора. 3. Расклапање и склапање дизел мотора.

Литература

1. А. Давинић, Р. Пешић, Погонски системи у транспорту, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2018.
2. М. Живковић: Мотори СУС, други део -Конструкција мотора-, Машински факултет Београд, 1983.
3. И. Филиповић, Цестовна возила, Машински факултет Сарајево, 2011.
4. Пешић Р., Петковић С., Веиновић С.: Моторна возила – Опрема, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, самостални рад студената. Студенти, у оквиру практичне наставе, израђују извештај са лабораторијских вежби. Студенти раде два семинарска рада. Први из области конструкције делова мотора а други из области система мотора.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	/
практична настава	15	усмени испит	40
колоквијум-и	/	.....	
семинар-и	40		

Студијски програм: Машинско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИКА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ

Наставник: Милорадовић М. Данијела, Богдановић М. Гордана

Статус предмета: изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Инжењери чије је образовање усмерено на друмски саобраћај и моторна возила, треба да буду спремни да динамику удара примене на учеснике у саобраћају, моторна возила свих категорија и пешаке у пословима реконструкције саобраћајне незгоде, посебно у урбаним срединама. Осим тога, циљ је укључивање у послове везане за оцену пасивне безбедности каросерије, шасије и рамова двоточкаша. Предмет представља подлогу за моделирање судара возила и оцену њихове агресивности. Овај предмет представља основу за послове вештачења које врше машински и саобраћајни инжењери друмског саобраћаја.

Исход предмета

Студент зна да примени законе механике удара и судара недеформабилних тела и влада основама механичког понашања деформабилних тела. Може да анализира процесе судара реалних учесника у саобраћају, као и утицај структуре аутомобила и брзине на фазу компресије и фазу реституције при удару/судару. Зна да примени једначине механике удара у циљу одређивања долазне и одлазне брзине учесника у саобраћајној незгоди и то за различите врсте и типове судара. Обучен је за избор методологије класичних прорачуна, употребу резултата експерименталних crash тестова, као и за коришћење неких од специјализованих софтвера.

Садржај предмета

Теоријска настава

Механика удара. Основна једначина теорије удара. Општи закони теорије удара. Коефицијент реституције (успостављања) при удару. Удар тела о непомичну баријеру (преграду). Управни централни судар два тела. Губитак кинетичке енергије при апсолутно нееластичном (пластичном) судару двају тела. Теорема Карноа.

Механика судара возила. Основне претпоставке и дефиниције (кинематика возила, редукована маса при удару). Основни појмови у механици судара. Подела судара. Закони механике примењени у механици судара. Коефицијент реституције при удару возила у баријеру, судару возила, начини одређивања.

Анализа удара и судара возила. Прав централни судар два возила. Чеони судар возила. Задњи удар возила. Случај удара возила о непокретно возило. Случај удара возила у непокретну баријеру. Губитак кинетичке енергије при управном централном судару возила. Ексцентрични судар возила. Удар возила у стуб. Судар возила и пешака - једноставни модел пешака. Механички модели пешака са две и три масе. Посматрање удара са становишта теорије осцилација.

Практична настава

Вежбе, задаци и радови базирани на реалним подацима саобраћајних незгода. Самостални рад: понашање возила у чеоном судару.

Литература

1. Јанковић, А., Симић, Д.: Безбедност аутомобила, DSP-mecatronic, Крагујевац, 1996.
2. Johannsen, H.: Unfallmechanik und Unfallrekonstruktion - Grundlagen der Unfallaufklärung, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013.
3. Appel, H., Krabbel, G., Vetter, D.: Unfallforschung, Unfallmechanik und Unfallrekonstruktion, Vieweg+ Teubner Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2002.
4. Huang, M.: Vehicle crash mechanics, CRC Press LLC, 2002.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	**30**
колоквијуми	**40**		
семинарски рад	**15**		
тест	**10**		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: УПРАВЉАЊЕ ПАРКИРАЊЕМ			
Наставник: Јовановић Д. Александар			
Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање студената са теоријским и практичним знањима које се доводе у везу са управљањем, пројектовањем и организацијом паркирања у насељима и градовима.			
Исход предмета Студент ће бити у стању да објасни основне карактеристике паркирања са аспекта захтева и функционисања, одреди мере за управљање паркирањем, изврши предикцију потреба за паркирањем за неки наредни период, пројектује паркиралиште, упозна се са економским аспектима паркирања, одреди политику паркирања у складу са потребама града. На крају, студенти ће бити упознати са будућим технологијама и перспективама везаним за проблеме паркирања у великим градовима.			
Садржај предмета *Теоријска настава* Појам и развој паркирања. Анализа захтева паркирања. Карактеристике функционисања паркирања. Планирање потреба за паркирањем. Површина за паркирање једног возила. Улично и ванулично паркирање. Управљање и регулисање паркирањем. Економски аспекти паркирања. Паркинг гараже. Перспективе паркирања. *Практична настава* Примена статистике и вероватноће на проблеме паркирања. Пројектовање паркиралишта на задатој локацији. Утврђивање стања паркирања на задатој локацији са мерама за побољшавање.			
Литература 1. Милосављевић, Н.: Паркирање - уџбеник, Саобраћајни факултет, Београд, 2010. 2. Костић, С и Давидовић, Б.: Паркирање и јавне гараже, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2013.			
Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава: 3**0	
Методе извођења наставе Предавања. Аудиторне вежбе. Практичан рад на терену са припремом анализе података.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	0	усмени испит	30
колоквијум-и	30		
семинар-и	35		

Студијски програм: Машинско инжењертво

Назив предмета: РЕГУЛИСАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ САОБРАЋАЈЕМ

Наставник: Јовановић Д. Александар

Статус предмета: изборни предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Добијање знања из области регулисања саобраћаја у градовима путем хоризонталне и вертикалне сигнализације. Пројектовање, оптимизација, симулација и вредновање сигналних планова на раскрсницама. Упознавање са елементима линијске и зонске координације рада светлосних сигнала. Упознавање са савременим концептима адаптибилног управљања саобраћејм.

Исход предмета

Студент се оспособљава за примену стандарда хоризонталне и вертикалне сигнализације на уличној мрежи, процену оправданости увођења светлосне сигнализације, управљање радом светлосних сигнала помоћу познатих метода и софтвера, стиче знања о адаптибилним системима управљања светлосном сигнализацијом, упознаје се са основама координисаног рада светлосних сигнала и стиче знања о савременим концептима управљања саобраћајем, са акцентом на раскрснице са нетипичном геометријском структуром. На крају, студент је у стању да креира целокупан пројекат хоризонталне, вертикалне и светлосне сигнализације на раскрсници.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови из области регулисања саобраћаја. Режими рада раскрсница. Елементи хоризонталне сигнализације. Елементи вертиклане сигнализације. Метода „Webster“ и меотда критичних токова. Модели за вредновање добијених сигналних планова. Адптибилни системи контроле саобраћаја. Управљање загушењима на уличној мрежи. Симулација саобраћајних токова. Елементи координисаног рада светлосних сигнала. Раскрснице са нетипичном геометријском структуром. Израда пројектне документације.

Практична настава

Пројекат хоризонталне и вертикалне сигнализације на примеру конкретне раскрснице. Пројекат светлосне сигнализације на примеру конкретне раскрснице. Оптимизација рада светлосних сигнала на раскрсници. Израчунавање помака зеленог времена у линијској и зонској координацији рада светлосних сигнала. Решавање проблема управљања раскрсницом у реланом времену.

Литература

1. Челар, Никола и остали (2018.), Основе управљања светлосним сигналима, Саобраћајни факултет, Београд.

2. Roess, R. P., Prassas, E. S., & McShane, W. R. (2011). „Traffic Engineering – Fourth Edition“. Pearson Prentice Hall

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања. Аудиторне вежбе. Рад студената на терену са припремом анализе резултата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	0	усмени испит	30
колоквијум-и	30		
семинар-и	35		

* Образложење потребе за четвртим наставником на предмету Савремени обрадни системи

У оквиру предмета Савремени обрадни системи изучавају се савремене технологије у обради метала резањем, применом савремених нумеричких машина, резних алата и система стезања. С обзиром да сам докторирао из области обраде метала резањем и активно се бавим истраживањима из споменуте области, као и два наставника која тренутно покривају највећи део наставе на предмету (проф. др Богдан Недић и проф. др Бранко Тадић) а који одлазе у пензију за једну, односно две школске године и то пре истека акредитационог периода, сматрам да би теоријска и практична знања која поседујем из области резних алата, стезних прибора и обрадних процеса у значајној мери допринела да квалитет наставе на наведеном предмету задржи одговарајући ниво.