УНИВЕРЗИТЕТ ОДБРАНЕ У БЕОГРАДУ

ВОЈНА АКАДЕМИЈА

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

Књига предмета
Основне академске студије
Војноиндустријско инжењерство

Крагујевац, 2021.

5.2.а Књига предмета – Војноиндустријско инжењерство – основне академске студије

Редни број	Шифра	Назив	Ужа научна, уметничка односно стручна област	Сем.	П	В	ДОН	Остали час.	ЕСПБ
1.	БВИ1100-3	Математика 1	Математика	1	2	2	0	2	7
2.	БВИ1200-3	Механика 1	Примењена механика, Експериментална механика	1	2	2	0	2	6
3.	БВИ1300-3	Рачунарски алати	Примењена информатика у инжењерству	1	2	1	1	2	6
4.	БВИ1400-3	Машински материјали	Производно машинство	1	3	1	1	2	7
5.	БВИ1500-3	Енглески језик	Енглески језик у инжењерству	1	2	2	0	1	4
6.	БВИ2100-3	Математика 2	Математика	2	2	2	0	2	7
7.	БВИ2200-3	Отпорност материјала	Машинске конструкције и механизација	2	2	2	0	2	6
8.	БВИ2300-3	Енергија и животна средина	Енергетика и процесна техника	2	2	1	1	2	6
9.	БВИ2400-3	Техничко цртање са комп. графиком	Машинске конструкције и механизација	2	3	0	2	2	7
10.	БВИ2500-3	Основи предузетничког менаџмента и економије	Инжењерски менаџмент	2	2	1	1	1	4
11.	БВИ3100-3	Математика 3	Математика	3	2	2	0	2	7
12.	БВИ3200-3	Механика 2	Примењена механика	3	2	2	0	2	6
13.	БВИ3300-3	Механика флуида	Примењена механика	3	2	1	1	1	7
14.	БВИ3400-3	Машински елементи	Машинске конструкције и механизација	3	2	1	2	2	7
15.	БВИ3500-3	Термодинамика	Термодинамика и термотехника	3	2	2	0	2	7
16.	БВИ4100-3	Механика 3	Примењена механика	4	2	2	0	2	6
17.	БВИ4200-3	Електротехника са електроником	Електротехника и рачунарство	4	2	1	1	2	6
18.	БВИ4300-3	Производне технологије	Производно машинство	4	3	1	1	2	6
19.	БВИ4400-3	Инжењерски алати 1	Машинске конструкције и механизација, Производно машинство	4	2	1	1	2	4
20.	БВИ4500-3	Погонски и мобилни системи	Моторна возила и мотори	4	2	1	1	1	4
21.	БВИ5100-3	Основи конструисања	Машинске конструкције и механизација	5	2	2	1	1	6
22.	БВИ5200-3	Мерење и управљање	Аутоматика и мехатроника	5	2	2	1	1	6
23.	БВИ5301-3	Основи трибологије	Производно машинство	5	3	1	1	1	6
24.	БВИ5302-3	Пројектовање технолошких процеса	Производно машинство	5	2	1	1	2	6
25.	БВИ5303-3	Пројектовање информационих система и база података	Информациони инжењеринг	5	3	2	0	1	6
26.	БВИ5304-3	Технологија прераде пластичних маса	Производно машинство	5	2	1	1	2	6
27.	БВИ5305-3	Технологија модификације површина	Производно машинство	5	2	1	1	2	6
28.	БВИ5307-3	Примена рачунара у развоју производа	Машинске конструкције и механизација	5	3	1	1	2	6
29.	БВИ5308-3	Брза израда прототипова	Примењена информатика у инжењерству	5	2	1	1	2	6
30.	БВИ5309-3	Програмски језици	Примењена информатика у инжењерству	5	3	1	1	1	6
31.	БВИ5310-3	Пренос топлоте и масе	Термодинамика и термотехника	5	3	1	1	0	6
32.	БВИ5311-3	Хидрауличне и пнеуматске машине	Енергетика и процесна техника	5	3	1	1	1	6
33.	БВИ5312-3	Механика флуида II	Примењена механика	5	2	1	1	2	6
34.	БВИ5313-3	Процена деформабилности металних материјала	Производно машинство	5	2	1	1	1	6
35.	БВИ5314-3	Виртуелни инжењеринг	Индустријско инжењерство	5	2	1	2	1	6
36.	БВИ6101-3	Рачунарски подржано мерење и управљање	Аутоматика и мехатроника	6	3	1	1	0	6
37.	БВИ6102-3	Компјутерски подржано инжењерство	Примењена механика, Примењена информатика у инжењерству	6	3	1	1	0	6
38.	БВИ6103-3	Пренос снаге флуидом	Енергетика и процесна техника	6	3	1	1	0	6

39.	БВИ6104-3	Производни системи	Индустријско инжењерство	6	3	1	1	1	6
40.	БВИ6105-3	Основе процесних апарата и постројења	Енергетика и процесна техника	6	3	1	1	0	6
41.	БВИ6106-3	Инжењерски софтвери	Енергетика и процесна техника	6	3	1	1	0	6
42.	БВИ6107-3	Електроника	Електротехника и рачунарство	6	3	1	1	0	6
43.	БВИ6108-3	Моделирање и симулације	Примењена механика, Примењена информатика у инжењерству	6	3	1	1	0	6
44.	БВИ6200-3	Мерење, контрола и квалитет	Производно машинство	6	3	1	1	0	6
45.	БВИ6301-3	CAD/CAM/CAE	Производно машинство, Машинске конструкције и механизација	6	3	1	1	0	6
46.	БВИ6401-3	Менаџмент квалитетом	Индустријско инжењерство	6	3	1	1	0	6
47.	БВИ6501-3	Компјутерска анализа конструкција 1	Машинске конструкције и механизација	6	2	1	1	2	6
48.	БВИ7101-3	Основи конструкције наоружања	Системи наоружања	7	2	2	0	0	5
49.	БВИ7102-3	Основи конструкције убојних средстава	Материјали и заштита	7	3	1	0	0	5
50.	БВИ7103-3	Сензори и актуатори	Ракетни системи	7	2	2	0	0	5
51.	БВИ7104-3	Средства за погон и заштиту	Материјали и заштита	7	3	1	0	0	5
52.	БВИ7105-3	Унутрашња балистика	Системи наоружања	7	3	2	0	0	5
53.	БВИ7106-3	Балистика	Системи наоружања	7	3	1	0	0	5
54.	БВИ7201-3	Аутоматска оружја	Системи наоружања	7	3	2	0	0	6
55.	БВИ7202-3	Системи за управљање ватром	Системи наоружања	7	3	2	0	0	6
56.	БВИ7203-3	Системи вођења и управљања ракета	Ракетни системи	7	3	2	0	0	6
57.	БВИ7204-3	Основи балистичке заштите	Материјали и заштита	7	3	2	0	0	6
58.	БВИ8101-3	Спољна балистика	Системи наоружања	8	3	2	0	0	6
59.	БВИ8102-3	Конструкција артиљеријских оруђа	Системи наоружања	8	3	2	0	0	6
60.	БВИ8103-3	Ракетни системи	Ракетни системи	8	3	2	0	0	6
61.	БВИ8104-3	Конструкција пројектила и упаљача	Материјали и заштита	8	3	2	0	0	6
62.	БВИ8105-3	Технологија одржавања наоружања	Системи наоружања	8	3	2	0	0	6
63.	БВИ8106-3	Технологија производње наоружања	Системи наоружања	8	3	2	0	0	6
64.	БВИ8107-3	Оптички уређаји и нишанске справе	Системи наоружања	8	3	2	0	0	6
65.	БВИ8108-3	Технологија одржавања убојних средстава	Материјали и заштита	8	3	2	0	0	6
66.	БВИ8109-3	Технологија производње убојних средстава	Материјали и заштита	8	3	2	0	0	6
67.	БВИ8500-3	Стручна пракса	*	8					3
68.	БВИ8600-3	Истраживачки рад на теоријским основама завршног (дипломског) рада	*	8	0	0	0	2	2
69.	БВИ8701-3	Завршни (дипломски) рад	*	8					4

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

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ - ВОЈНОИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

Прва година		Друга година		Трећа година			
I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**
1. ТМ **Математика 1** 7 ЕСПБ	6. ТМ **Математика 2** 7 ЕСПБ	11. ТМ **Математика 3** 7 ЕСПБ	16. НС **Механика 3** 6 ЕСПБ	21. НС **Основи конструисања** 6 ЕСПБ	26. ТМ **Изборни предмет 4** 6 ЕСПБ	31. НС **Изборни предмет 5** 5 ЕСПБ	36. СА **Изборни предмет 10** 6 ЕСПБ
2 / 2 / 0 / 0	2 / 2 / 0 / 0	2 / 2 / 0 / 0	2 / 2 / 0 / 0	2 / 2 / 1 / 0	3 / 1 / 1 / 0	2-3 / 1-2 / 0 / 0	3 / 2 / 0 / 0
2. НС **Механика 1** 6 ЕСПБ	7. НС **Отпорност материјала** 6 ЕСПБ	12. НС **Механика 2** 6 ЕСПБ	17. АО **Електротехника са електроником** 6 ЕСПБ	22. ТМ **Мерење и управљање** 6 ЕСПБ	27. НС **Мерење, контрола и квалитет** 6 ЕСПБ	32. НС **Изборни предмет 6** 5 ЕСПБ	37. СА **Изборни предмет 11** 6 ЕСПБ
2 / 2 / 0 / 0	2 / 2 / 0 / 0	2 / 2 / 0 / 0	2 / 1 / 1 / 0	2 / 2 / 1 / 0	3 / 1 / 1 / 0	2-3 / 1-2 / 0 / 0	3 / 2 / 0 / 0
3. АО **Рачунарски алати** 6 ЕСПБ	8. АО **Енергија и животна средина** 6 ЕСПБ	13. НС **Механика флуида** 7 ЕСПБ	18. СА **Производне технологије** 6 ЕСПБ	23. СА **Изборни предмет 1** 6 ЕСПБ	28. СА **CAD/CAM/CAE** 6 ЕСПБ	33. НС **Изборни предмет 7** 5 ЕСПБ	38. СА **Изборни предмет 12** 6 ЕСПБ
2 / 1 / 1 / 0	2 / 1 / 1 / 0	2 / 1 / 1 / 0	3 / 1 / 1 / 0	2-3 / 1-2 / 0-2 / 0	3 / 1 / 1 / 0	2-3 / 1-2 / 0 / 0	3 / 2 / 0 / 0
4. ТМ **Машински материјали** 7 ЕСПБ	9. АО **Техничко цртање са компјутерском графиком** 7 ЕСПБ	14. НС **Машински елементи** 7 ЕСПБ	19. НС **Инжењерски алати 1** 4 ЕСПБ	24. СА **Изборни предмет 2** 6 ЕСПБ	29. СА **Менаџмент квалитетом** 6 ЕСПБ	34. НС **Изборни предмет 8** 6 ЕСПБ	39. СА **Изборни предмет 13** 6 ЕСПБ
3 / 1 / 1 / 0	3 / 0 / 2 / 0	2 / 1 / 2 / 0	2 / 1 / 1 / 0	2-3 / 1-2 / 0-2 / 0	3 / 1 / 1 / 0	3 / 2 / 0 / 0	3 / 2 / 0 / 0
5. АО **Енглески језик** 4 ЕСПБ	10. АО **Основи пред. менаџмента и економије** 4 ЕСПБ	15. НС **Термодинамика** 7 ЕСПБ	20. НС **Погонски и мобилни системи** 4 ЕСПБ	25. СА **Изборни предмет 3** 6 ЕСПБ	30. СА **Компјутерска анализа конструкција 1** 6 ЕСПБ	35. НС **Изборни предмет 9** 6 ЕСПБ	40. СА **Стручна пракса** 3 ЕСПБ
2 / 2 / 0 / 0	2 / 1 / 1 / 0	2 / 2 / 0 / 0	2 / 1 / 1 / 0	2-3 / 1-2 / 0-2 / 0	2 / 1 / 1 / 0	3 / 2 / 0 / 0	
П / В / ДОН / ИР	П / В / ДОН / ИР	П / В / ДОН / ИР	П / В / ДОН / ИР	П / В / ДОН / ИР	П / В / ДОН / ИР	П / В / ДОН / ИР	
							41. СА **Истраживачки рад на теоријским основама завршног (дипломског) рада** 2 ЕСПБ
							0 / 0 / 0 / 2
							П / АВ / ЛВ / ИР
							42. СА **Завршни (дипломски) рад** 4 ЕСПБ
Укупно (час/нед.)							
11 / 8 / 2 / 0	11 / 6 / 4 / 0	10 / 8 / 3 / 0	11 / 6 / 4 / 0	10-13 / 7-8 / 4-6 / 0	14 / 5 / 5 / 0	13-15 / 7-10 / 0 / 0	12 / 8 / 0 / 2
11 / 10	11 / 10	10 / 11	11 / 10	10-13 / 11-14	14 / 10	13-15 / 7-10	12 / 10
21	21	21	21	22-25	24	22-23	22
Укупно ЕСПБ							
30	30	34	26	30	30	27	33

П – предавања, АВ – аудиторне вежбе, ЛВ – лабораторијске вежбе, ИР – истраживачки рад

Тип предмета:

- АО - Академско општеобразовни
- ТМ - Теоријско-методолошки
- НС - Научно стручни
- СА - Стручно апликативни

Обавезни предмети

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година		3. година		4. година	
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	БВИ1100-3	Математика 1	7	2+2+0							
2.	БВИ1200-3	Механика 1	6	2+2+0							
3.	БВИ1300-3	Рачунарски алати	6	2+1+1							
4.	БВИ1400-3	Машински материјали	7	3+1+1							
5.	БВИ1500-3	Енглески језик	4	2+2+0							
6.	БВИ2100-3	Математика 2	7		2+2+0						
7.	БВИ2200-3	Отпорност материјала	6		2+2+0						
8.	БВИ2300-3	Енергија и животна средина	6		2+1+1						
9.	БВИ2400-3	Техничко цртање са комп. графиком	7		3+0+2						
10.	БВИ2500-3	Основи предузетничког менаџмента и економије	4		2+1+1						
11.	БВИ3100-3	Математика 3	7			2+2+0					
12.	БВИ3200-3	Механика 2	6			2+2+0					
13.	БВИ3300-3	Механика флуида	7			2+1+1					
14.	БВИ3400-3	Машински елементи	7			2+1+2					
15.	БВИ3500-3	Термодинамика	7			2+2+0					
16.	БВИ4100-3	Механика 3	6				2+2+0				
17.	БВИ4200-3	Електротехника са електроником	6				2+1+1				
18.	БВИ4300-3	Производне технологије	6				3+1+1				
19.	БВИ4400-3	Инжењерски алати 1	4				2+1+1				
20.	БВИ4500-3	Погонски и мобилни системи	4				2+1+1				
21.	БВИ5100-3	Основи конструисања	6					2+2+1			
22.	БВИ5200-3	Мерење и управљање	6					2+2+1			
27.	БВИ6200-3	Мерење, контрола и квалитет	6						3+1+1		
28.	БВИ6301-3	CAD/CAM/CAE	6						3+1+1		
29.	БВИ6401-3	Менаџмент квалитетом	6						3+1+1		
30.	БВИ6501-3	Компјутерска анализа конструкција 1	6						3+1+1		
40.	БВИ8500-3	Стручна пракса	3								0+0+0+6
41.	БВИ8600-3	Истраживачки рад на теоријским основама завршног (дипломског) рада	2								0+0+2+0
42.	БВИ8701-3	Завршни (дипломски) рад	4								0+0+0+8

Изборни предмети

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година		3. година		4. година	
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Изборна група 1 (бира се 3 од 15 предмета – 18 ЕСПБ)											
23. 24. 25.	БВИ5301-3	Основи трибологије	6					3+1+1			
	БВИ5302-3	Пројектовање технолошких процеса	6					2+1+1			
	БВИ5303-3	Пројектовање информационих система и база података	6					3+2+0			
	БВИ5304-3	Технологија прераде пластичних маса	6					2+1+1			
	БВИ5305-3	Технологије модификације површина	6					2+1+1			
		~~Регенерација површина~~ ~~(укинут предмет)~~									
	БВИ5307-3	Примена рачунара у развоју производа	6					3+1+1			
	БВИ5308-3	Брза израда прототипова	6					2+1+1			
	БВИ5309-3	Програмски језици	6					3+1+1			
	БВИ5310-3	Пренос топлоте и масе	6					3+1+1			
	БВИ5311-3	Хидрауличне и пнеуматске машине	6					3+1+1			
	БВИ5312-3	Механика флуида II	6					2+1+1			
	БВИ5313-3	Процена деформабилности металних материјала	6					2+1+1			
	БВИ5314-3	Виртуелни инжењеринг	6					2+1+2			
	БВИ6104-3	Производни системи	6					3+1+1			
Изборна група 2 (бира се 1 од 8 предмета – 6 ЕСПБ)											
26.	БВИ6101-3	Рачунарски подржано мерење и управљање	6						3+1+1		
	БВИ6102-3	Компјутерски подржано инжењерство	6						3+1+1		
	БВИ6103-3	Пренос снаге флуидом	6						3+1+1		
		~~Производни системи~~ (предмет пребачен у изборну групу 1)	6								
	БВИ6105-3	Основе процесних апарата и постројења	6						3+1+1		
	БВИ6106-3	Инжењерски софтвери	6						3+1+1		
	БВИ6107-3	Електроника	6						3+1+1		
	БВИ6108-3	Моделирање и симулације	6						3+1+1		
Изборна група 3 (бира се 3 од 6 предмета – 15 ЕСПБ)											
31. 32. 33.	БВИ7101-3	Основи конструкције наоружања	5							2+2+0	
	БВИ7102-3	Основи конструкције убојних средстава	5							3+1+0	
	БВИ7103-3	Сензори и актуатори	5							2+2+0	
	БВИ7104-3	Средства за погон и заштиту	5							3+1+0	
	БВИ7105-3	Унутрашња балистика	5							3+2+0	
	БВИ7106-3	Балистика	5							3+1+0	
Изборна група 4 (бира се 2 од 4 предмета – 12 ЕСПБ)											
34. 35.	БВИ7201-3	Аутоматска оружја	6							3+2+0	
	БВИ7202-3	Системи за управљање ватром	6							3+2+0	
	БВИ7203-3	Системи вођења и управљања ракета	6							3+2+0	
	БВИ7204-3	Основи балистичке заштите	6							3+2+0	

Ред. бр.	Шифра предмета	Предмет	ЕСПБ	1. година		2. година		3. година		4. година	
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Изборна група 5 (бира се 4 од 9 предмета – 24 ЕСПБ)											
36.	БВИ8101-3	Спољна балистика	6								3+2+0
37.	БВИ8102-3	Конструкција артиљеријских оруђа	6								3+2+0
38.	БВИ8103-3	Ракетни системи	6								3+2+0
39.	БВИ8104-3	Конструкција пројектила и упаљача	6								3+2+0
	БВИ8105-3	Технологија одржавања наоружања	6								3+2+0
	БВИ8106-3	Технологија производње наоружања	6								3+2+0
	БВИ8107-3	Оптички уређаји и нишанске справе	6								3+2+0
	БВИ8108-3	Технологија одржавања убојних средстава	6								3+2+0
	БВИ8109-3	Технологија производње убојних средстава	6								3+2+0

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Математика 1

Наставник/наставници: Лазић М. Мирјана, Томовић В. Татјана

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 7

Услов: уписан семестар

Циљ предмета

Упознавање студената са основним појмовима из аналитичке геометрије (векторска алгебра, површи и линије у простору), линеарна алгебре (системи линеарних једначина, матрице, детерминанте) и математичке анализе (функције, граничне вредности, изводи). Оспособљавање студената за решавање проблема и задатака из поменутих области уз употребу научних поступака и метода. Оспособљавање студената за праћење наставе из осталих предмета на студијама.

Исход предмета

Стицање неопходних теоријских знања и разумевање проблематике која се односи на аналитичку геометрију, линеарну алгебру и математичку анализу. Савладавање вештина и метода решавања задатака и проблема у овим областима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Аналитичка геометрија. Скуп слободних вектора у простору. Скаларни, векторски и мешовити производ вектора. Површи и линије у простору. Једначина равни. Једначина праве у простору. Једначина сфере. Алгебарске површи другог реда.

Линеарна алгебра. Матрице и детерминанте. Инверзна матрица. Системи линеарних алгебарских једначина. Гаусова метода елиминације.

Математичка анализа. Функције-основни појмови. Основне елементарна функције. Низови. Гранична вредност функције. Непрекидност функције. Диференцијални рачун. Дефиниција извода и диференцијала и њихово геометријско и механичко значење. Основна правила израчунавања извода и диференцијала. Изводи и диференцијали виших редова. Лопиталова правила. Тејлорова формула. Испитивање функција методом диференцијалног рачуна.

Практична настава

Програм вежби је идентичан програму теоријске наставе.

Литература

1. М. Петровић, Математика, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1994.
2. М. Ушћумлић, М. Трифуновић, П. Миличић, Елементи више математике, Научна књига, Београд, 1990.
3. М. Петровић-Торгашев, М. Лазић, Збирка решених задатака из Математике 1, Машински факултет, Крагујевац, 2003.

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	**4**	усмени испит	**50**
колоквијум-и	**46**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/

Назив предмета: Механика 1

Наставник: Јовичић Р. Гордана, Дунић Љ. Владимир, Миловановић П. Владимир

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ овог предмета је да се студент оспособи за решавање примера који се срећу у техници. Студенти треба да савладају свођење система сила на простији облик, као и одређивање услова равнотеже система сила. Спроводи се самостална анализа са нагласком на физичком разумевању проблема у инжењерској пракси.

Исход предмета

По успешно завршеном курсу студенти би требало да буду оспособљени да: Примењују принцип ослобађања од веза везаног тела изложеног дејству сила; Формирају услове равнотеже и одреде статички непознате величине у случају произвољних система сучељних сила; Поставе услове равнотеже и одреде статички непознате величине произвољног равног и просторног система сила и спрегова; Решавају статичке проблеме везане за трење клизања и котрљања; Одреде основне статичке величине у попречном пресеку равних, линијских, простих и сложених носача, као и да нацртају њихове дијаграме. Стечена знања би требало слушаоцима да појача способност за аналитичко дефинисање инжењерских проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови. Аксиоме Статике. Везано тело, везе и реакције веза. Принцип ослобађања од веза. Услови равнотеже система сучељних сила. Равнотежа система три силе. Момент силе у односу на тачку и осу. Спрег сила. Момент спрега сила. Еквивалентност спрегова сила. Равнорежа система спрегова сила. Основне теореме статике, Свођење система сила на простији облик, Услови равнотеже система сила. Центар система везаних паралелних сила. Врсте оптерећења. Трење клизања. Трење котрљања. Основне статичке величине у попречном пресеку носача. Равански носачи. Равни решеткасти носачи. Основни статички дијаграми.

Практична настава

Вежбе се изводе аудиторно. Поред аудиторних вежби студентима се презентују и одабране експерименталне вежбе из Механике. Есперименталнo одређивање реакција ослонаца. Експериментално одређивање трења клизања. Експериментално одређивање трења котрљања.

Литература

1. М. Мићуновић, М. Којић: Статика, Научна књига, Београд, 1990.
2. Д. Ракић, В. Дунић, В. Миловановић, Механика 1 – Практикум, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац 2020
3. Д. Голубовић, М. Којић, Р. Савић: Методичка збирка задатака из механике-Статика, Научна књига, Београд, 1986.

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

Методе извођења наставе

Предавања и вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
колоквијум-и	60	усмени испит	40

Студијски програм: Машинско инжењерство / Војноиндустријско инжењерство / Урбано инжењерство / Аутомобилско инжењерство / Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: РАЧУНАРСКИ АЛАТИ

Наставник: Грујовић А. Ненад, Ранковић М. Весна, Владимир П. Миловановић, Вукашин Р. Славковић, Тијана И. Героски

Статус предмета: Обавезни заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Овладавање основама рачунарских алата у вези пословне примене рачунара (Word, Excel), програмских језика FORTRAN и C, основамаVBA, и инжењерских рачунарских алата.

Исход предмета

Коришћење основних програма за пословну примену рачунара (Word , Excel), рад са програмскимјезицима FORTRAN и C, познавање основа VBA и инжењерских рачунарских алата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Пословна примена рачунара и Интернет, Обрада текста. Табеларни рачун. Интернет. Обрада цртежа и слика. Програмирање FORTRAN, C. Основи програмског језика FORTRAN, Елементарне програмске структуре, Индексне промењиве, Подпрограми, Основи програмског језика C, Основна синтакса, Показивачи, Структуре података, Функције, Инжењерски рачунарски алати, Одабрани алгоритми. VBA програмирање.

Практична настава

Пословна примена рачунара и Интернет, Обрада текста, Табеларни рачун, Интернет, Обрада цртежа и слика, Програмирање FORTRAN, C, Основи програмског језика FORTRAN, Елементарне програмске структуре: Индексне промењиве, Подпрограми,Основи програмског језика C, Основна синтакса, Показивачи, Структуре података, Функције, Инжењерски рачунарски алати, Одабрани алгоритми, VBA програмирање.

Литература

1. Грујовић Н., Димитријевић В., Миливојевић Н.: Примена рачунара MS Office, Центар за информационе технологије, Машински факултет, Крагујевац, 2005.
2. Филиповић Н: Programski jezik C, Технички факултет Чачак, Чачак, 2003.
3. Парезановић Н.: Fortran 77, Научна књига, Београд, 1994.
4. Хенсен А.: Програмирање на језику C, Микрокњига, Београд, 1995.

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

Методе извођења наставе

Презентације у Power Point-у. Интерактивни рад са студентима. Дијалог.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	3	усмени испит	30
практична настава	17		
колоквијум-и	50		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Машински материјали

Наставник/наставници: Нада Р. Ратковић, Душан М. Арсић

Статус предмета: Обавезан заједнички предмет за више студијских програма.

Број ЕСПБ: 7

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ је упознавање студената са грађом и врстама најчешће коришћених техничких материјала, како металних тако и неметалних. Студенти треба да стекну одговарајућа знања везана за термичку обраду металних материјала и различите врсте испитивања материјала.

Исход предмета

На основу стечених знања студенти стичу широку и добру основу за даље студије и способност да правилно изаберу материјал и пропишу одговарајућу термичку обраду.

Садржај предмета

Теоријска настава

Опште карактеристике материјала. Понашање метала при деловању спољњих сила. Основи кристализације метала и легура; бинарни двокомпонентни равнотежни дијаграми стања. Легуре гвожђа. Основи фазних промена у металним системима; дифузија; основи фазних промена у чврстом стању. Фазне промене у чврстом стању код челика; трансформациони дијаграми изотермичког и континуалног разлагања аустенита. Термичка и хемијско-термичка обрада челика. Добијање сировог гвожђа, челика и ливеног гвожђа. Подела и врсте челика. Ливена гвожђа и челични ливови. Обојени метали и њихове легуре. Корозија и заштита метала од корозије. Керамички материјали, стакло и металургија праха. Полимерни и композитни материјали. Техничко дрво и папир, заштитне превлаке и лепкови. Савремени материјали. Избор материјала.

Практична настава

Означавање материјала. Испитивање затезањем на собној и повишеним температурама. Одређивање модула еластичности. Испитивање притискивањем. Испитивање жилавости на собним и сниженим температурама. Одређивање тврдоће статичким и динамичким методама. Испитивање на замор. Испитивање прокаљивости челика. Технолошка испитивања. Испитивања без разарања. Металографска испитивања, одређивање величине металног зрна и одређивање облика графита у ливеном гвожђу.

Литература

1. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., Ратковић Н., *Машински материјали*, Машински факултет Крагујевац, 2003.
2. Ђорђевић В., *Машински материјали-први део*, Машински факултет Београд, 1999.
3. Лучић Р., *Машински материјали-наука и инжењерство*, Вук Караџић, Параћин, 1995.
4. Мајсторовић А., Ђукић В., *Испитивање машинских материјала*, Научна књига, Београд, 1986.
5. Ђукић В., *Машински материјали*, Крагујевац, 1994.
6. Копирани материјали и материјали у електронском облику.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања и лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени/усмени испит	**30**
практична настава	**2**		
колоквијум-и	**63**	.....	

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Енглески језик

Наставник/наставници: Стефановић Д. Сандра

Статус предмета: Обавезни/изборни заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 4

Услов: нема

Циљ предмета

Усвајање стручног вокабулара, овладавање граматичким јединицама, самостално писмено и усмено изражавање.

Исход предмета

Омогућавање студентима да користе страну литературу (на енглеском језику) да презентују резултате рада и истраживања на енглеском језику.

Садржај предмета

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: времена, кондиционалне, временске и релативне реченице, употреба партиципа, инфинитива и герунда, пасивне конструкције, множина именица страног порекла.

Литература

1. Georgeta Rata, Sandra Stefanovic, (2010). *English for Mechanical Engineers*, издавач Машински факултет у Крагујевцу, (ISBN 978-86-86663-55-9)
2. Речници општи и стручни, 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 колоквијуме.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Математика 2

Наставник/наставници: Станић Марија, Павловић Мирјана

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 7

Услов: положен испит из Математике 1

Циљ предмета

Упознавање студената са основним појмовима из математичке анализе (неодређени и одређени интеграл, диференцијалне једначине, реалне функције више независно промењљивих). Оспособљавање студената за решавање проблема и задатака из поменутих области уз употребу научних поступака и метода. Оспособљавање студената за праћење наставе из осталих предмета на студијама.

Исход предмета

Стицање неопходних теоријских знања и разумевање проблематике која се односи на елементе математичке анализе. Савладавање вештина и метода решавања задатака и проблема у овој области.

Садржај предмета

Теоријска настава

Интеграли. Примитивна функција и неодређени интеграл. Основне методе интеграције. Интеграција рационалних функција. Интегралне суме и одређени интеграл. Особине одређеног интеграла. Веза између одређеног и неодређеног интеграла. Примене одређеног интеграла. Несвојствени интеграл. **Диференцијалне једначине**. Основни појмови. Кошијев проблем и егзистенција решења. Диференцијалне једначине првог реда. Једначина која раздваја промењљиве. Хомогена диференцијална једначина. Линеарна диференцијална једначина. Бернулијева диференцијална једначина. Једначина са тоталним диференцијалом. Диференцијалне једначине вишег реда. Диференцијалне једначине вишег реда којима се може снизити ред. Линеарне диференцијалне једначине вишег реда. **Реалне функције више независно промењљивих**. Метрички простори. Гранична вредност и непрекидност. Парцијални изводи. Тотални диференцијал. Изводи и диференцијали вишег реда. Екстремне вредности функција више независно промењљивих.

Практична настава

Програм вежби је идентичан програму теоријске наставе

Литература

1. М. Ушћумлић, М. Трифуновић, П. Миличић, Елементи више математике, Научна књига, Београд, 1990.
2. М. Петровић-Торгашев, М. Лазић, Збирка решених задатака из Математике 1, Машински факултет, Крагујевац, 2003.
3. М. Ушћулић, П. Миличић, Збирка задатака из више математике, Научна књига, Београд, 1979.

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	**4**	усмени испт	**50**
колоквијум-и	**46**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Отпорност материјала

Наставник/наставници: Марјановић А. Весна, Милетић М. Иван

Статус предмета: обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Механика 1

Циљ предмета

Оспособљавање студената да решавају проблеме из Отпорности материјала и да буду у стању да стечена знања примене у пракси при решавању проблема из области чврстоће и интегритета конструкција

Исход предмета

После положеног испита студент је способан да самостално решава проблеме чврстоће конструкција (посебно из аксијалних напрезања, увијања и савијања носача, како статички одређених тако и статички неодређених и сложених напрезања) и да стечена знања употреби у даљем проучавању и у инжењерској пракси.

Садржај предмета

Теоријска настава

1. Уводна разматрања о напонима и деформацијама у конструкцијама.
2. Моменти инерције површина.
3. Аксијално напрезање.
4. Увијање штапова кружног и прстенастог попречног пресека.
5. Право, чисто и косо савијање носача.
6. Извијање притиснутих штапова.
7. Ексцентрични притисак.
8. Раванско напрезање: главни напони, чисто смицање, веза модула клизања и модула еластичности.
9. Сложено напрезање и хипотезе о слому материјала.

Практична настава

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

Литература

1. Ћировић, М., Отпорност материјала, Машински факултет, Крагујевац, 2008.
2. Иван Милетић, Отпорност материјала I – методичка збирка задатака Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2020.
3. Марјановић В.: Отпорност материјала - Скрипта у електронској форми, Факултет инженњерских наука, Крагујевац, 2020.
4. Милованчевић М., Анђелић Н., Отпорност материјала, Машински факултет, Београд, 2006.

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

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, тестови, израда самосталних радова,лабораторијске вежбе, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	**40**
пројектни задаци	**15**	усмени испит	
тестови	**35**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/ Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Енергија и животна средина

Наставник/наставници: Лукић С. Небојша, Николић М. Данијела, Кончаловић Н. Давор, Бошковић Б. Горан, Јосијевић Младен **

Статус предмета: Обавезан на више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са принципима потрошње и трансформације енергије, расположивим резервама фосилних горива, реалним коефицијентима ефикасности претварања једног у други вид енергије. Упознавање са утицајем метода и постројења за коришћење и трансформацију енергије на животну средину и проблем глобалног загревања.

Исход предмета

Студент упознаје све видове расположиве енергије, могућност и ефикасност њене трансформације. Студент упознаје утицај производње и трансформације енергије на животну средину. Студент схвата значај смањења загађења животне средине, посебно, кроз призму опасности од глобалног загревања.

Садржај предмета

Теоријска настава

Енергија. Резерве фосилних горива. Ефикасност различитих метода конверзије енергије. Електрична енергија и њено складиштење. Електране на фосилна горива. Нуклеарне електране. Обновљиви извори енергије. Транспорт. Утицај потрошње енергије на животну средину. Глобално загревање.

Практична настава

Самостални рад: израда семинарског рада из предметне области. Обилазак и упознавање са лабораторијом, опционо лабораторијске вежбе.

Литература:

1. Fay A.J., Golomb S.D., ENERGY AND THE ENVIRONMENT, Oxford University Press, 2002. – превод на српски
2. Д. Кончаловић; Енергија и одрживи развој, скрипта у изради;
3. Лукић Небојша, Данијела Николић, Кончаловић Давор, Енергија и животна средина, електронски материјал доступан на: http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=37
4. David JC MacKay; Without the hot air; http://www.withouthotair.com/cft.pdf

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

Методе извођења наставе

Интерактивни рад на часовима. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Лабораторија.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току наставе/практична настава	**10**	усмени испит (опционо завршна одбрана семинарског рада)	**30**
семинарски рад	**20**		
колоквијум-и	**40**		

Студијски програм : Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Техничко цртање са компјутерском графиком

Наставник/наставници: Ивановић Т. Лозица, Ерић Д. Милан, Матејић С. Милош

Статус предмета: Обавезан заједнички предмет више студијских програма

Број ЕСПБ: 7

Услов: Нема

Циљ предмета

Предмет даје основна знања из представљања машинских делова и других техничких облика на цртежу у равни и простору користећи ручно скицирање и цртање, као и рачунарску графику.

Исход предмета

Знања која стиче студент када положи овај предмет омогућавају му самосталну израду и читање техничких цртежа машинских делова и склопова, применом традиционалних алата и рачунара. Студент је развио способности коришћења рачунарске графике као средства за комуникацију у коме су идеје изражене јасно и у складу са стандардима.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основна знања из нацртне геометрије. Конструкција сложених линија. Појам пројицирања и цртање машинских делова у три правоугле пројекције. Аксонометријско приказивање делова и машина. Пресеци тела и равни. Материјали у машинству и њихово означавање на техничким цртежима. Котирање и дефинисање храпавости површина. Толеранције. Приказивање машинских делова. Машинско скицирање и снимање машинских делова. Израда цртежа склопа и детаља. Основи CAD-а. Цртање машинских и других облика уз помоћ рачунара у равни и простору. Коришћење готових софтверских пакета за цртање.

Практична настава

Израда задатака из нацртне геометрије и техничког цртања. Приказивање машинских делова у потребном броју пројекција дефинисаних димензионо и обрадно, скицирање и снимање машинских делова, израда склопа и детаља. Цртање машинских и других облика помоћу рачунара у равни. Коришћење готових софтверских пакета за цртање.

Литература

1. Ивановић Л., Техничко цртање са компјутерском графиком, ауторизована предавања (скрипта), 2008.
2. Ивановић Л., Ерић М., Техничко цртање са компјутерском графиком - практикум , Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011.
3. Милојевић З., Рацков М., Кузмановић С., Кнежевић И., Навалушић С., Ивановић Л., Вереш М., Марковић Б., Израда конструкционе документације, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, 2015.
4. Пантелић Т., Техничко цртање, Грађевинска књига, Београд, 1980.
5. Омура Г., Бентон Б., AutoCAD 2017 и AutoCAD 2017 LT, Микро књига, Београд, 2017.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**Практична настава: 30**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе у лабораторији као и кроз самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације из области нацртне геометрије, техничког цртања и компјутерске графике, а кроз вежбе студенти самостално раде одређени број примера из наведених области.

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	**45**	.....	
семинар-и			

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/Рачунарска техника и софтверско инжењерство/ Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Основи предузетничког менаџмента и економије

Наставник: Митровић Р. Слободан, Нестић Б. Снежана, Алексић В. Александар

Статус предмета: Обавезни-Изборни

Број ЕСПБ: 4

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да обезбеди разумевање основних појмова менаџмента и економије, као и стицање основних предузетничких знања и вештина - неопходних за иницирање предузетничког духа и стварање основе за life-long едукацију у области предузетништва.

Исход предмета

Студент треба да развије и/или унапреди базне предузетничке вештине - са посебним нагласком на елементе предузимања иницијативе, креативности, иновативности, способност грубе анализе и процене идеја, способност тимског рада, комуникационе вештине. Студент треба да познаје и разуме основне појмове макро и микро економије, основне елементе и технике менаџмента, лидерства, предузетништва, разлике између менаџера предузетника и конвенционалног менаџера, основне фазе развоја предузетничког подухвата – од идеје до реализације.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основе предузетништва. Креативност и иновације. Предузетничка прилика. Припремање бизнис плана. Финансирање предузетничког подухвата. Основни елементи и технике у менаџменту. Лидерство. Мотивација. Тимови и корпоративна култура. Корпоративна друштвена одговорност и пословна етика. Основни економски појмови и начела. Основни принципи тржишне привреде. Понуда, потражња и формирање цене. Производња и трошкови. Национални доходак. Економски раст. Радна снага и тржиште рада.

Практична настава

Вежбе су аудиторног типа и подразумевају израду и одбрану тимског пројекта: развој и презентацију мини бизнис идеје.

Литература

1. Леви Јакшић М., Маринковић С., Петковић Ј., Ракићевић Ј., Јовановић М., *Технолошко предузетништво*, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, Београд, 2018
2. Бабић М., Нинковић Р., *Предузетништво, теорија процес и пракса*, Машински факултет у Крагујевцу и Унија послодаваца Србије, 2007.
3. Манкју Г. *Принципи економије*, 3 издање, Економски факултет Београд, 2008.

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

Методе извођења наставе

Настава се састоји од предавања и аудиторних вежби. Предвиђен је начин извођења наставе који поставља студената у позицију активних учесника у стицању и креативном коришћењу знања. То укључује: предавања уз коришћење мултимедијалних алата, госте предаваче из редова успешних предузетника (посебно бивших студената нашег факултета), 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**
пројектни задатак	**30**		
колоквијум-и	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Математика 3

Наставник/наставници: Павловић Мирјана

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 7

Услов: Положени испити из предмета Математика 1 и Математика 2

Циљ предмета

Упознавање студената са основним појмовима из теорије интеграла функција више променљивих, теорије редова, теорије поља и диференцијалне геометрије, како би успешно пратили наставу из Динамике, Теорије осцилација, Механике флуида и других стручних предмета.

Исход предмета

Студент располаже са основним теоријским знањем и разуме проблематику из теорије интеграла функција више променљивих, теорије редова, теорије поља и диференцијалне геометрије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Интеграли функција више променљивих: двојни интеграли, тројни интеграли, криволинијски интеграли, површински интеграли, формуле Грина, Стокса и Остроградског.

Теорија редова: бројни редови, степени редови, Фурјеови редови.

Теорија поља: векторска функција, извод векторске функције, скаларно поље, извод по правцу, градијент, векторско поље, дивергенција, ротор, класификација векторских поља.

Диференцијална геометрија: основни елементи кривих у простору, основни елементи површи у простору.

Практична настава

Практична примена знања стечених на предавањима на израду задатака.

Литература

1. Н. Икодиновић, М. Станић, М. Павловић, С. Симић: *Математика 3*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011.
2. Љ. Петровић: *Математика II,* Природно-математички факултет, Крагујевац, 1995.
3. Љ. Петровић, Б. Поповић: *Математика II – решени испитни задаци,* Природно-математички факултет, Крагујевац, 1994.

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

Методе извођења наставе

Предавања и вежбе уз активну партиципацију студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**4**	усмени испит	**50**
колоквијум-и	**46**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИКА 2

Наставник/наставници: Богдановић М. Гордана, Ракић М. Драган, Дунић Љ. Владимир

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Механика 1

Циљ предмета

Циљ овог предмета је оспособљеност за комплетно проучавање геометрије кретања како материјалне тачке, тако и крутог тела и система крутих тела.

Исход предмета

Стечена знања би требало студенте да оспособе за успешно разумевање техничких предмета који следе, као и да послуже као основа за савладавање предмета Механика 3, као и предмета којима основу представља знање из механике. Стечена знања би требало слушаоцима да појача способност за аналитичко дефинисање инжењерских проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава

Савладавање основа векторског рачуна са циљем да кроз активно учешће оспособи студента да доказује теореме и формуле неопходне за кинематичку анализу проблема. Предмет обухвата кинематику материјалне тачке, обртање око непомичне осе, равно кретање крутог тела, обртање око непомичне тачке и сложено кретање материјалне тачке.

Практична настава

Вежбе се изводе аудиторно и прате материју са предавања кроз изабране примере.

Литература

1. МИЛОСАВЉЕВИЋ Драган, ВЕЉОВИЋ Љиљана, БОГДАНОВИЋ Гордана, Механика 2, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2016.
2. КОЈИЋ Милош, МИЋУНОВИЋ Милан, Кинематика, Научна књига, Београд, 1979.
3. МИЛОСАВЉЕВИЋ Драган, Кинематика, методичка збирка решених примера са изводима из теорије, СИА, Крагујевац, 1995.
4. КОЈИЋ Милош, Динамика - теорија и примери, Научна књига, Београд, 1985.

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

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, израда самосталних радова, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Механика флуида

Наставник/наставници: Савић Р. Слободан

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 7

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је да се студенти упознају са основним законима мировања и кретања флуида и буду оспособљени да стечена знања примене у решавању практичних проблема из области примењене механике флуида.

Исход предмета

Студент је оспособљен да: разуме законе мировања и струјања флуида, препознаје могућност њихове техничко-технолошке примене, самостално обавља једноставније прорачуне из области примењене механике флуида, као и да са успехом прати садржаје других, сродних предмета.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Физичка својства флуида и силе које делују на флуид. Мировање флуида. Кинематика флуида. Динамика савршеног флуида. Динамика вискозног флуида. Теорија сличности и димензијска анализа. Турбулентно струјање. Динамика једнодимензијских струјања. Основи теорије хидрауличних отпора. Хидраулични прорачун цевовода. Хидраулични удар. Истицање флуида кроз отворе. Компоненте хидрауличких и пнеуматичких система.

Практична настава

У оквиру аудиторних вежби студенти се оспособљавају да стечена теоријска знања примене у решавању конкретних проблема који се јављају при мировању и кретању течности и гасова.

На лабораторијским вежбама врши се експериментално одређивање: карактеристике бленде (баждарење бленде која је уграђена у потисном цевоводу инсталације), коефицијента отпора услед трења и коефицијента отпора вентила.

Литература

1. Обровић, Б.: *Механика флуида*, Машински факултет, Крагујевац, 2007.
2. Ворошец, К., Обрадовић, Н.: *Механика флуида*, Грађевинска књига, Београд, 1976.
3. Обровић, Б., Савић, С.: *Хидраулика - основи*, Машински факултет, Крагујевац, 2005.
4. Обровић, Б., Миловановић, М.: *Механика флуида - Збирка задатака*, Машински факултет, Крагујевац, 1997.
5. Обровић, Б., Савић, С.: *Збирка решених задатака из Механике флуида - основни курс*, Машински факултет, Крагујевац, 2011.

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 испит	**30**
одбрањен елаборат са лабораторијских вежби	**5**		
колоквијуми	**60**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Машински елементи

Наставник/наставници: Благојевић Ж. Мирко, Ђорђевић Д. Зорица, Матејић С. Милош

Статус предмета: Обавезни заједнички више студијских програма

Број ЕСПБ: 7

Услов: Одслушани предмети: Механика 1, Техничко цртање са компјутерском графиком, Отпорност материјала

Циљ предмета

Циљ овог предмета је упознавање студената са теоријским основама, применом, начином функционисања, прорачуном, конструкционим облицима као и избором основних машинских елемената према задатим условима. Такође, циљ је и овладавање применом стандарда и других прописа у машинском инжењерству.

Исход предмета

По успешном завршетку овог курса студенти ће бити оспособљени да: користе толеранције дужинских мера, препознају основне машинске елементе као и да изврше њихово димензионисање, прорачун, проверу, избор и конструисање уз испуњавање основних производних и експлоатационих услова.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод, Стандардизација машинских елемената, Основе прорачуна машинских елемената, Толеранције машинских делова и склопова, Кинематика цилиндричних еволвентних зупчаника са правим и косим зупцима, Кинематика коничних и хиперболоидних зупчастих парова, Оптерећење зупчастих преносника снаге, Прорачун параметара снаге и кретања машинских елемената за пренос снаге, Вратила и осовине, Спојеви вратила и обртних делова, Котрљајни лежаји, Каишни преносници, Непокретни и покретни навојни спојеви.

Практична настава

У оквиру практичне наставе се решавају конкретни практични примери из области које се обрађују на предавањима, дају упутства за израду домаћих задатака, пружа помоћ студентима у изради домаћих задатака и прегледају исти.

Литература

1. В. Николић: Машински елементи (теорија, прорачун, примери), Машински факултет у Крагујевцу, 2004.;
2. В. Николић: Машински елементи (теорија и примери), Машински факултет у Крагујевцу, 1995.;
3. В. Николић, З. Ђорђевић, М. Благојевић: Машински елементи (збирка задатака), Машински факултет у Крагујевцу, 2008.;
4. Б. Марковић, М. Благојевић, З. Ђорђевић, М. Рацков, Ж. Мишковић, А. Кошарац: Машински елементи – приручник, Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет, Источно Сарајево, Босна и Херцеговина, 2015.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 45**

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, израда домаћих задатака, тестови, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**6**	писмени испит	**34**
практична настава	**24**	усмени испит	**-**
колоквијум-и	**36**	.....	
семинар-и	**-**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/ Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Термодинамика

Наставник/наставници: Лукић С. Небојша, Николић Н. Новак, Николић М. Данијела

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 7

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са основама понашања термодинамичког система и процесима трансформације енергије. Примењујући теорију Првог и Другог закона Термодинамике, студенти треба да стекну потребна знања о квазистатичким и неквазистатичким променама стања идеалног и реалног гаса, деснократним и левократним кружним процесима.

Исход предмета

Студент упознаје величине стања термодинамичког система, понашање идеалног гаса. Способан је да уочи врсту промене стања идеалног и реалног гаса, да формира кружни процес и да израчуна његов степен искоришћења. Способан је да очита величине стања двофазне материје (гас-течност) и да израчуна размењене количине топлоте и радове. Студент је у стању да експериментално измери температуру, коришћењем различитих термометријских особина.

Садржај предмета

Теоријска настава

Термодинамички систем. Притисак, температура, унутрашња енергија, рад, топлота. Идеалан гас. Једначина стања. Специфична топлота. Смеше идеалних гасова. Први закон Термодинамике. Енталпија. Технички рад. Квазистатички и неквазистатички термодинамички процеси. Политропске промене стања идеалних гасова. Други закон Термодинамике. Ентропија. Повратне и неповратне промене стања. Карноов деснократни кружни процес са идеалним гасом. Ексергија. Термодинамички потенцијали. Реалан гас. Водена пара. Кружни процеси клипних мотора и гасних турбина. Кружни процеси парних турбина. Когенерација.

Практична настава

Аудиторне вежбе: израда задатака из различитих области Термодинамике. Лабораторијске вежбе: мерење температуре.

Литература

1. Бојић М., Термодинамика, МФКГ, 2011.
2. Бојић М., Хнатко Е., Термотехника, МФКГ, 1987.

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: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: МЕХАНИКА 3

Наставник/наставници: Богдановић М. Гордана, Ракић М. Драган, Дунић Љ. Владимир

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Механика 2

Циљ предмета

Циљ овог предмета је савладавање основних појмовима механике крутог тела и оспособљеност за самостално доказивање теоријских поставки као и за решавање примера који се срећу у техници, као и оспособљеност за физичко разумевање проблема у инжењерским применама.

Исход предмета

Оспособљеност за успешно разумевање техничких предмета који следе кроз аналитичко дефинисање инжењерских проблема. Разумевање динамичких проблема и оспособљеност за примену знања на решавање проблема из инжењерске праксе.

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет садржи опште законе кретања материјалне тачке, Њутнове законе и динамику релативног кретања материјалне тачке, динамику система материјалних тачака, као и система тела, транслаторно кретање, обртање тела око непомичне осе, равно кретања крутог тела, обртање тела око непомичне тачке, теорију удара материјалне тачке и система материјалних тачака, аналитичку механику.

Практична настава

Вежбе се изводе аудиторно и прате материју са предавања кроз изабране примере.

Литература

1. КОЈИЋ Милош, Динамика - теорија и примери, Научна књига, Београд, 1985.
2. КОЈИЋ Милош МИЋУНОВИЋ Милан, Кинематика, Научна књига, Београд, 1979.
3. КОЈИЋ Милош, МИЋУНОВЋ Милан, Теорија осцилација, Научна књига, Београд, 1979.
4. ЂУРИЋ Славко, Механика III и IV - Динамика и теорија осцилација, Машински факултет у Београду, Београд, 1987.
5. МИЛОСАВЉЕВИЋ Драган, Кинематика, методичка збирка решених примера са изводима из теорије, СИА, Крагујевац,1995.
6. МИЛОСАВЉЕВИЋ Драган, ВЕЉОВИЋ Љиљана, БОГДАНОВИЋ Гордана, Механика 2, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2016.

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

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, израда самосталних радова, консултације.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм : Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Урбано инжењерство/Инжењерство заштите животне средине

Назив предмета: Електротехника са електроником

Наставник/наставници: Радуловић J. Јасна

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Студенти упознају фундаменталне теоријске законе електротехнике и електронике. У оквиру Лабораторијских вежби врши се обука за коришћење разноврсних електричних мерних инструмената

Исход предмета

Студенти су стекли основна теоријска и практична знања из наставних области предвиђених програмом

Садржај предмета

Теоријска настава

Електростатика. Кулонов закон. Електрично поље. Гаусов закон. Електростатичка индукција. Кондензатори. Диелектрици у електростатичком пољу. **Сталне једносмерне струје**. Електрична струја. Електрична кола. Први и други Кирхофов закон. Методе решавања електричних мрежа. **Електромагнетизам**. Електромагнетна сила. Био-Саваров закон. Амперов закон. Закон о конзервацији магнетног флукса. Магнетно поље у материјалној средини. Магнетна кола. Фардејев закон. **Наизменичне струје**. Фазорско и комплексно представљање наизменичних величина. RLC коло. Методе за решавање ел. мрежа наизменичне струје. Трофазни системи. **Електричне машине**. Трансформатори. Електрични генератори. Електрични мотори. **Електроника**. P-N спој. Полупроводничке диоде. Транзистори. Интегрисана кола. Електронски појачавачи. Усмерачи, стабилизатори напона. Операциони појачавачи. Основна логичка кола.

Практична настава

Лабораторијске вежбе: Омов закон, Кирхофови закон, Трансформатор, Основни електронски елементи и кола.

Литература

1. Радуловић, J.: Електротехника са електроником, Машински факултет у Крагујевцу, ISBN: 978-86-86663-73-3 , 190 страна, Крагујевац, 2011.
2. Петронијевић, Ж.: Електротехника, Научна књига, Београд, 1986.
3. Радуловић, J.: Електротехника са електроником – практикум за лабораторијске вежбе, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, ISBN: 978-86-80581-83-5 , 113-114 страна, Крагујевац, 2018.
4. Радуловић, J.: Електротехника са електроником – збирка задатака, Машински факултет у Крагујевцу, ISBN: 86-80581-89-5, 230 страна, Крагујевац, 2006.

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
улазни тест	**5**	усмени испит	**30**
лабораторијске вежбе	**20**		
колоквијум-и	**40**	.....	
активност у току предавања	**5**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Производне технологије

Наставник/наставници: Весна М. Мандић, Душан М. Арсић, Владимир Кочовић, Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић, Сузана Петровић Савић, Марко М. Делић**

Статус предмета: Обавезни заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положен испит из предмета Машински материјали.

Циљ предмета

Стицање основних знања из најважнијих области производних технологија: технологије заваривања (ТЗ), технологије пластичног обликовања (ТПО), технологије обраде метала резањем (ТОМР), неконвенционалних поступака обраде итд., овладавање знањима за правилан избор технолошких поступака и параметара обраде, упознавање са савременим обрадним системима, машинама, апаратима, уређајима и савременом опремом за мерење.

Исход предмета

Савладавањем предвиђеног фонда наставе студент се оспособљава да: препознаје и разликује поједине поступке обраде и одговарајуће технолошке параметре; самостално одређује основне параметре процеса обраде код једноставнијих практичних примера; познаје и разуме основне принципе функционисања једноставнијих алата, уређаја, машина и мерне опреме и користи рачунар са одговарајућим софтвером, програмима и базама података (за избор алата и одређивање параметара обраде) у циљу израде технолошке документације и др.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у производне технологије. Основни појмови у техници заваривања. Физичке основе заваривања и подела поступака. Избор поступка заваривања и означавање заварених спојева. Појам заварљивости челика. Извори топлоте за заваривање. Поступци заваривања. Основи лемљења и лепљења. Основи ливења. Технологија монтаже. Технологија заштите површина.

Теоријске основе поступака пластичног обликовања, напони, деформације, брзине, криве ојачања, услови пластичности, дијаграми граничне деформабилности. Обрада лима раздвајањем. Обрада лима савијањем. Дубоко извлачење. Запреминско обликовање. Нове технологије и нови приступи у области ТПО. Основи адитивних технологија (RP, RT, RM и RE технологије).

Обрадни систем. Основи теорије обраде резањем. Поступци обраде (стругање, бушење, глодање, рендисање, брушење, провлачење, озубљење, израда навоја, и др.). Неконвенционални поступци обраде (ECM, EDM, ласер, плазма, ултразвучна, воденим млазом...). CNC технологије обраде. Технолошки поступак обраде и контроле, технолошка документација.

Практична настава

У оквиру лабораторијских вежби студенти се оспособљавају за дефинисање технологија и поступака израде производа, избор алата, машина, режима обраде и израду технолошке документације.

Литература

1. Јовановић М., Лазић В., *Технологија ливења и заваривања*, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.
2. Александровић С., *Производне технологије (Технологија пластичног обликовања),* скрипта, *Moodle портал*, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2017.
3. Недић Б., Лазић М., *Производне технологије (Обрада метала резањем),* скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 2007.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 45**	**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	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**3+3+3=9**	писмени испит	
практична настава	**8+8+9=25**	усмени испт	**10+10+10=30**
колоквијум-и	**12+12+12=36**		
семинар-и	-		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Инжењерски алати 1

Наставник/наставници: Девеџић Б. Горан, Марјановић Ненад, Вукашиновић Владимир

Статус предмета: Обавезан заједнички на више студијских програма/модула

Број ЕСПБ: 4

Услов: Одслушани курсеви из Техничког цртања са ком. графиком и Рачунарских алата

Циљ предмета

Упознати и заинтересовати студенте са савременим могућностима примене рачунара у животном веку производа. Оспособити студенте да моделирају делове, склопове и генеришу конструкциону документацију у изабраном CAD софтверу. Упознати студенте са могућностима примене рачунара за анализе конструкција (CAE), планирање, управљање и контролу производних операција (CAM, CAPP), симулације рада (кинематске, динамичке, ...), визуелизацију и примену стандарда.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту из Инжењерских алата:

- Знати могућности примене рачунара у животном веку производа;
- Бити оспособљени да самостално моделирају појединачне делове различитог нивоа сложености,
- Бити оспособљени да самостално моделирају склопове различитог нивоа сложености;
- Бити оспособљени да самостално генеришу конструкциону документацију применом рачунара;
- Знати да креирају анотацијске ознаке геометријских толеранција и квалитета површина на 3Д моделу;
- Знати да управљају изгледом модела;
- Знати да користе стандарде за размену модела.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Предности и основне карактеристике примена рачунара у фазама животног века производа. Моделирање призматичних делова. Моделирање ротационих делова. Моделирање сложених делова. Моделирање склопова. Креирање анотацијских ознака геометријских толеранција и квалитета површина на 3Д моделу. Генерисање техничке документације. Асоцијативност и визуелизација. Коришћење стандарда.

Практична настава

Израда задатака из области: Моделирање делова (скице, ограничавање, моделске форме (енгл. "features"), комбиновање моделских форми, параметарско моделирање...), моделирање склопова, креирање анотацијских ознака, генерисање техничке документације.

Лабораторијске вежбе: Моделирање и праћење једноставног машинског система кроз животни циклус применом изабраних рачунарских алата.

Литература

1. Г. Девеџић, Ј. Максић, С. Ђуковић, С. Петровић: "3D моделирање производа – методичка збирка задатака", Факултет инжењерских наука, ЦИРПИС центар, Крагујевац, 2016.
2. Г. Девеџић: "CAD/CAM технологије", Машински факултет, WUS Austria, Крагујевац, 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**	практични испит	
колоквијуми и тестови	**3x30=90**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Погонски и мобилни системи

Наставник/наставници: Глишовић Д. Јасна, Лукић К. Јованка, Давинић Љ. Александар, Грујић Иван

Статус предмета: Обавезан заједнички више студијских програма

Број ЕСПБ: 4

Услов: Нема

Циљ предмета

Омогућити техничко схватање сложених захтева које морају да испуне погонски и мобилни системи са аспекта окружења, перформанси и енергетске ефикасности, као и схватање услова рада појединих њихових система.

Исход предмета

Након завршеног курса студент ће познавати: основне класификације и категоризације саобраћајних средстава и возила, класификацију и принципе погона и кретања, основне системе и склопове, основне карактеристике мобилних система, принципе трансформација енергија у циљу добијања рада, основна конструкцијска извођења погонских агрегата и њихових система и основне карактеристике погонских агрегата.

Садржај предмета

Теоријска настава

Класификација погонских и мобилних система, концепције мобилних система, принципи кретања мобилних система, врсте извршних органа, принципи рада, начини преноса снаге (механички, хидраулички, пнеуматички...), карактеристике и принципи рада склопова мобилних система, правци даљег развоја мобилних система, увод у погонске агрегате, принципи рада погонских агрегата (мотори СУС, гасне турбине, гориве ћелије, електрични мотори ...), показатељи енергетске ефикасности погонских агрегата, основне информације о карактеристикама погонских агрегата (употребне, погонске и динамичке), основне информације о системима погонских агрегата и правци даљег развоја погонских агрегата – основе хибридних погонских система итд.

Практична настава

Практично упознавање са основним склоповима погонских и мобилних система и условима њиховог рада

Литература

1. А. Давинић, Р. Пешић, Погонски системи у транспорту, Факултет инжењерских наука Универзитета у

Крагујевцу, 2018.

2. Ј. Глишовић, Ј. Лукић: Мобилни системи, 2021.

3. С. Петровић, М. Томић: Мотори СУС, Машински факултет Београд. 1994.

4. И. Филиповић, Цестовна возила, Машински факултет Сарајево, 2011.

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

Методе извођења наставе

Интерактивни на часовима предавања и вежби, израда два семинарска рада која су међусобно повезана –један из мобилних система, други из погонских агрегата.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
колоквијуми	**4x10=40**	усмени испит	**30**
семинарски радови	**30**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Основи конструисања

Наставник/наставници: Марјановић Ј. Ненад, Костић Д. Ненад

Статус предмета: Обавезни заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан курс из Машинских елемената

Циљ предмета

Студенти треба да стекну општа, основна знања која се односе на конструисање машинских система. Стечена знања треба да им омогуће основу за даља усавршавања за конструисања специфичних машинских система. Познавање области стандардизације, толеранција, прорачуна и обликовања конструкција, принципа рационалног конструисања и разраде услова радне способности и конкурентности представља основ за конструисања машинских система, али и елементарни ниво за све остале области инжењерства. Кроз израду самосталног рада студенти треба да се упознају и да осете већину корака кроз које се пролази при конструисању реалних машинских система.

Исход предмета

Студенти ће по положеном испиту из Основа конструисања:
1. Знати основне појмове из области конструисања, процеса развоја машинских система и стандардизације;
2. Умети да прописују и прорачунавају толеранције, налегања, пресоване склопове и толеранције облика и положаја;
3. Знати принципе прорачуна машинских делова при статичким и променљивим оптерећењима;
4. Умети да правилно обликују машинске делове са технолошког аспекта;
5. Знати принципе рационалног конструисања, услове радне способности конструкција;
6. Бити оспособљен да самостално обавља једноставније конструкторске задатке.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Процес развоја машинског система. Стандардизација и конструисање. Модуларно конструисање. Толеранције машинских делова и склопова. Толеранције дужинских мера и налегања. Толеранције облика и положаја. Сложене толеранције. Мерне базе. Пресовани склопови. Прорачун отпорности конструкција. Оптерећења и напрезања делова конструкција. Чврстоћа при статичким напонима. Чврстоћа при променљивим напонима. Технолошки исправно обликовање. Заварене конструкције. Конструисање одливака, делова добијених пластичним деформисањем и обрадом резањем. Услова радне способности и конкурентности. Анализа конструкционих решења на конкретним примерима.

Практична настава

Израда задатака из области: Сложене толеранције; утицај температуре; пресовани склоп; динамички степен сигурности; заварени спој. Самосталне вежбе: Анализа конструкционих решења машинског система.

Литература

1. Јовичић С., Марјановић Н.,: Основи конструисања 2. издање, CAD Лабораторија, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2018.

2. Марјановић Н., Костић Н., Петровић Н., Основи конструисања, збирка задатака, CAD Лабораторија, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2018.

3. Марјановић Н., Ђорђевић З., Благојевић М., Основи конструисања, методичка збирка задатака, CAD Лабораторија, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2010.

4. Марјановић Н., Методе конструисања, CIPMES, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 1999.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава: 30**	**Практична настава: 45**

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија теоријске основе и информације основима конструисања. На вежбама студенти раде рачунске задатке из одређених области и један самостални семинарски рад у којем врши анализу оригиналних конструкционих решења.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	усмени испит	**30**
практична настава (вежбе)	**10**		
колоквијуми	**30**		
семинарски	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Мерење и управљање

Наставник/наставници: Тодоровић М. Петар, Матијевић С. Милан, Живић Т. Фатима, Гордић Душан **

Статус предмета: Обавезан заједнички за више студијских програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање студената са принципима мерења основних физичких величина и управљањем техничким системима и процесима.

Исход предмета

Студент треба да зна да изабере одговарајућу методу мерења за задату физичку величину. Зна за грешку мерења и зна основне методе за обраду резултата мерења. Студент треба да разуме потребу за управљањем, везу између мерења и управљања. Исто тако треба да зна улогу и значај основних елемената система управљања. Студент треба да препозна основне извршне органе система управљања.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основи теорије мерења, појмови и дефиниције, грешка мерења, јединице SI система, мерење дужине, угла, конуса, нагиба; Мерење померања, брзине и убрзања; Мерење температуре и влажности; Мерење силе и напрезања, мерне траке, Wheatstone-ов мост, мерење обртног момента; Мерење притиска, мерење нивоа; Мерење брзине струјања, мерење запреминског протока, мерење масеног протока; Системи за аквизицију података, обрада резултата мерења; Принципи управљања, отворени системи и системи са повратном спрегом; On-off управљања, П, ПИ, ПД и ПИД управљање; Основе стабилности система; Laplace-ова трансформација, одзив система и његово одређивање; Преносна функција, блок дијаграми; Динамичке карактеристике система првог и другог реда, амплитудно-фреквентна и фазно-фреквентна карактеристика; Извршни органи система аутоматског управљања, електромотори (корачни, DC и AC), хидраулични и пнеуматски извр. органи, регулациони вентили; Основи дигиталних система управљања, PLC

Практична настава

Практично оспособљавање студента за рад са мерним инструментима (мерење температуре, протока, броја обртаја, вибрација), појам сигнала, дискретизација сигнала и системи за аквизицију сигнала. МАТЛАБ, Лапласова трансформација.

Литература

1. Грујовић А., *Основи теорије мерења*, Машински факултет у Крагујевцу, 1999.
2. Станковић Д., *Физичко-техничка мерења*, Научна књига, 1991.
3. Секулић М., *Основи теорије аутоматског управљања*, Научна књига Београд, 1975.
4. Матијевић М., Јакуповић Г., Цар Ј., *Рачунарски подржано мерење и управљање*, МФК, 2005.
5. Николић И., Миловановић Д., Тодоровић П., Скрипта у штампаној и електронској форми

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 45

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе. Обавезно је присуство предавањима и вежбама више од 70%. Бодује се активност студената током године (70 поена) и завршни тест (30 поена). Сакупљање поена је акумулативно. Студент стиче право да полаже завршни тест уколико током наставе оствари више од 35 поена.

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**	.....	
домаћи задаци	**10**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Основи трибологије

Наставник/наставници: Митровић Р. Слободан, Цунић С. Драган

Статус предмета: Изборни, V семестар

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Предмет је конципиран са основним циљем да обезбеди образовање студената у области основа трибологије као интердисциплинарне науке и технологије о интеракцији контактних површина при релативном кретању, са посебним нагласком на фундаменталне процесе трења, хабања и подмазивања.

Исход предмета

На основу овог курса студент:

1. Треба да познаје и разуме научну и технолошку основу трибологије, значај триболошких диспативних процеса, природу и карактеристике контактних слојева и површина, природу фундаменталних механизама трења, хабања и подмазивања, губитака и могуће штедње кроз трибологију.
2. Може на реалним трибоелементима да идентификује последице триболошких процеса и на трибометријској опреми обави мерење основних триболошких параметара.

Садржај предмета

Теоријска настава

Трибологија као наука и технологија. Контактне површине и контактни слојеви и њихове карактеристике. Природа реалног контакта функционалних површина. Трење (врсте, мехнизми и теорије трења). Хабање (механизми, и теорије хабања). Подмазивање (режими и теорије подмазивања). Технолошки аспект трибологије.

Практична настава

Основни и допунски параметри храпавости контактних површина. Трибометрија – мерење основних триболошких параметара. Утицај услова контакта и врсте елемената контактног пара на развој триболошких процеса. Израда и одбрана извештаја лабораторијских мерења.

Литература

1. Ивковић Б., Рац А., Трибологија, Југословенско друштво за трибологију, 1995.
2. Бабић М., Мониторинг уља за подмазивање, Машински факултет у Крагујевцу, 2004.
3. Митровић С., Бабић М., Цунић Д., Триболошка карактеризација нанокомпозита са металном основом, Моноргафија, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2016
4. Бабић М. Митровић Б., Триболошке карактеристике композита на бази ZnAl легура, монографија, Машински факултет у Крагујевцу, 2007

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**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 триболошких појава и њихових последица. Вежбања се изводе аудиторно (припрема за извођење лабораторијских вежби и обрада резултата мерења) и лабораторијски уз непосредан рад на одговарајућој трибометријској опреми подржаној рачунарима. Захтева се 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**	усмени испит	30
практична настава	**15**		
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**15**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Пројектовање технолошких процеса

Наставник/наставници: 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
присуство настви	**5**	писмени/ усмени	**60**
пројекат	**35**		

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/наставници: 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:** 45	**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
присуство настави	**5**	писмени/усмени	**60**
пројекат	**35**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Технологије прераде пластичних маса

Наставник/наставници: Петровић Савић Р. Сузана, Драган Цунић

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	**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/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: **Технологије модификације површина**

Наставник/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); спатеринг 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/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Примена рачунара у развоју производа

Наставник/наставници: Марјановић Ј. Ненад, Костић Д. Ненад, Петровић 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 различитиме 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 оспособљен да самостално моделира, делове, склопове, сложне површине, инсталације и да израђује конструкциону документацију реалних машинских система применом рачунара;

Знати да користи софтверске алате за тимски рад и управљање конструкционом документацијом;

Знати да управљају изгледом модела; Знати да повезује 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: 45**	**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/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Брза израда прототипова

Наставник/наставници: Грујовић А. Ненад

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 Ј., 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 / Војноиндустријско инжењерство / Рачунарска техника и софтверско инжењерство

Назив предмета: Програмски језици

Наставник/наставници: Грујовић А. Ненад, Исаиловић М. Велибор

Статус предмета: Обавезни/изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање са савременим програмским језицима. Програмирање уз повезивање са базама података у интернет окружењу. Оспособљавање за рад у тимовима на пројектовању и програмирању реалних софтверских пројеката.

Исход предмета

Самосталан развој стандардних и напредних процедуралних конзолних апликација употребом програмског језика C, објектно-оријентисаног софтвера употребом програмског језик C++ и инсталирање и конфигурација потребних компоненти за развој и имплементацију апликација у Интернет окружењу са употребом база података.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови. Процедурално програмирање - Програмски језик C. Објектно-оријентисано програмирање (ООП) - Програмски језик C++. Програмирање у интернет окружењу. WEB сервери. WEB програмирање. Програмирање за базе података. Најновији трендови и развојна окружења: .NET, QT, IoT.

Практична настава

Програмирање у Windows окружењу, осврт на друге оперативне системе. Коришћење Visual Studio радног окружења. Израда примера од алгоритма до завршног тестирања. Израда програма са коришћењем разних типова података и структура. Основни принципи објектно оријентисаног програмирања и увод у језик C++. Објекти и класе. Израда апликација које користе стандардне Windows контроле. Израда програма у Интернет окружењу. Анализа готових софтверских решења отвореног кода и реинжењеринг истих.

Литература

1. Хенсен А.: Програмирање на језику C, Микрокњига, Београд, 1995.
2. Милићев Д.: Објектно оријентисано програмирање на језику C++, Микрокњига, Београд, 1995.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се одржава у виду предавања и вежби у рачунарској учионици. 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	**5**	писмени испит	
практична настава	**20**	усмени испт	**30**
колоквијум-и	**30**	семинар-и	**35**

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Пренос топлоте и масе

Наставник/наставници: Лукић С. Небојша, Николић Н. Новак

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Основни циљ предмета је упознавање студената са основним механизмима размене топлоте: кондукцијом, конвекцијом, зрачењем, комбинованим преносом топлоте, преносом топлоте уз промену фаза, законитостима и принципима процеса са влажним ваздухом, теоријом левокретних циклуса. Студенти стичу спознају о савременим конструкцијама размењивача топлоте, принципима преноса масе, бинарним растворима.

Исход предмета

Студент схвата основне принципе и законитости свих механизама преноса топлоте и масе. Способан је да примени мере и методе за поспешивање размене топлоте и масе, способан је да прорачуна габарите савремених размењивача топлоте. У стању је да изврши потребна мерења како би добио тражене информације о топлотној снази преноса или уређаја. Такође, студент је у стању да контролише процес преноса масе какав је дестилација, односно раздвајање бинарних раствора. Студент може да примени своја знања у процесима са влажним ваздухом (сушење, климатизација), као и у расхладним и грејним процесима коришћењем топлотних пумпи.

Садржај предмета

Теоријска настава

Кондукција, Конвекција, Зрачење, Комбиновани пренос топлоте, Кључање и кондензација, Влажан ваздух, Левокретни циклуси, Основе размењивача топлоте, Дифузиони процеси, Бинарни раствори.

Практична настава

Аудиторне вежбе: израда задатака из преноса топлоте и масе, влажног ваздуха и левокретних циклуса. Лабораторијске вежбе: Пренос топлоте и масе, влажан ваздух, левокретни циклуси.

Литература

1. Бојић М., Хнатко Е., Термотехника, МФКГ, 1987.
2. Ворољец Д., Основи процесне хемије, МФБГ, 1981.
3. Илић Г., Радојковић Н., Стојановић И., Термодинамика 2, МФНИ, 1996.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**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: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Хидрауличне и пнеуматске машине

Наставник/наставници: Кончаловић Н. Давор

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ:6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Упознавање студената са теоријом и математичким моделом који стоје иза хидрауличких и пнеуматских турбомашина, а као припрема студената за послове у енергетском сектору, пројектовању, градњи,
експлоатацији и одржавање индустријских, пољопривредних,процесних и других објеката опремљених турбомашинама.

Исход предмета

Након завршеног курса студент разуме принцип дејства турбомашина, енергетске конверзије које се одвијају у истим током њиховог рада, оспособљен је за пројектовање система који садрже такве машине, одабир турбомашине из каталога произвођача као и за пројектовање самих турбомашина. Студент је оспособљен за критички осврт на турбомашину као енергетски уређај, може да предложи мере којима ће се потрошња енергије поменутих, енергетски захтевних уређаја, смањити.

Садржај предмета

Теоријска и практична настава

- Принципи дејства и класификације хидрауличних и пнеуматских машина;
- Конструкцијске изведбе хидрауличних и пнеуматских машина;
- Осврт на основне термодинамичке појмове који се користе у теорији турбомашина;
- Јединични струјни рад – напор турбомашине;
- Критичне појаве у хидрауличним и пнеуматским машинама;
- Параметри снаге хидрауличних и пнеуматских машина и методе њиховогекспериментално одређивања;
- Радне криве хидрауличних и пнеуматских машина;
- Енергијски губици при раду машина;
- Радне карактеристике турбомашина и регулација њиховог рад, спрезање турбомашина;
- Методе прорачуна и пројектовања хидрауличних и пнеуматских машина.

Литература:

1. М. Бабић, С. Стојковић: Теорија и принципи математичког моделирања турбомашина,Просвета, Београд, 1997.
2. М. Бабић: Збирка решених задатака из турбомашина, Научна књига, Београд, 1990.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Интерактивни рад на часовима. Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра се, путем колоквијума, проверава стечено знање студената. Опционо, студенти израђују пројектни/семинарски рад.

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**
два колоквијума	**до 30 сваки**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Механика флуида II

Наставник/наставници: 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 II 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. Ворољец, 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: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: **Процена деформабилности металних материјала**

Наставник/наставници: Весна М. Мандић

Статус предмета: Изборни предмет, V семестар

Број ЕСПБ: 6

Услов: Положен испит из Производних технологија

Циљ предмета

Оспособљавање за одређивање и процену деформабилности 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, користи деформациона поља и дијаграме граничне деформабилности, одређује параметре обрадивости за запреминско обликовање, анализира проблеме и даје решења, разматра и решава триболошке проблеме при обликовању лимова и при запреминском обликовању.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Дефиниције и класификације. Деформабилност лимова. Утицај хемијског састава, стања и структуре материјала. Основни параметри. Деформационо ојачање. Експонент деформационог ојачања (n – фактор). Анизотропија. Коефицијент нормалне анизотропије (r – фактор). Хомогеност деформисања. Гранична деформабилност код лимова. Дијаграми граничне деформабилности. Специфичности деформабилности нових материјала: лимови повишене чврстоће, TWB лимови, лимови од Al легура, ламинатни лимови, лимови од нерђајућих челика итд. Деформабилност при запреминском обликовању. Обликовање у топлом и хладном стању. Деформабилност и триболошки аспекти пластичног обликовања метала. Компјутерске симулације поступака пластичног обликовања и деформабилност.

Практична настава

У оквиру лабораторијских вежби студенти се оспособљавају за стицање практичних знања из области обрадивости материјала у процесима пластичног обликовања.

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.

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 или усмени испит	**30**
практична настава-вежбе	**20**		
семинарски рад	**45**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Виртуелни инжењеринг

Наставник/наставници: Мандић М. Весна

Статус предмета: Изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов:

Циљ предмета

Стицање знања у области примене иновативних технологија Виртуелног Инжењеринга (VE), које обухватају посебно *RP/RT/RE* технологије (Брза израда прототипова, брза израда алата, Реверзни инжењеринг применом 3Д скенирања), ВМ (виртуелну производњу применом нумеричких симулација производних процеса) као и ВР (виртуелну стварност) за напредну 3Д визуелзацију објеката. Циљ је да студенти прошире сва до тада стечена знања и допуне их знањима о новим техникама брзог и виртуелног развоја производа, коришћењем рачунара и савремене опреме/софтвера.

Исход предмета: На крају курса очекује се од студента да буде у могућности да:

- Опише савремене трендове у примени иновативних VE технологија
- Укаже на могућности примене рачунара у свим фазама животног циклуса производа, почев од CAD/CAM, преко напредних CAE анализа, брзе израде прототипова производа и алата коростећи рапид технологије (RP/RT/RE),
- Унапреди пројектна решења применом VE технологија
- Користи расположиву опрему и софтвере за примену VE технологија у развоју производа

Садржај предмета

Теоријска настава: Принципи интегрисаног развоја производа и процеса. Успешно инжењерско пројектовање. Значај и примена иновативних технологија виртуелног инжењеринга. Интеграција CAD/CAM/CAE система у VE систем. Нумеричке FE/FV симулације процеса и нелинеарна анализа. Методе оптимизације производних процеса техникама виртуелне производње. Студије случаја. Брза израда прототипова (RP). Брза израда алата (RT). Реверзни инжењеринг, технике скенирања и дигитализације (RE). Студије случаја. Виртуелна реалност. Визуелизација и технике симулације. Уређаји и софтвери за виртуелну реалност. Улазни VR уређаји. Излазни VR уређаји. Студије случаја. Интеграција технологија виртуелног инжењеринга. Интеграција DMU и PLM система. Демонстрација и анализа најбоље ЕУ праксе у примени VE технологија.

Практична настава: Вежбе у рачунарској учионици и CEVIP центру, коришћењем специјализованих софтвера и опреме за VE технологије (3Д принтери - АЛАРИС 30, МакерБот, МаркФоргед, 3Д скенери – Матер&Форм, Сенсе, Ева лите, Давид), Мултисензорска координатна мерна машина WERTH IPVC-250). Израда семинарсог рада који као студије случаја у развоју производа и процеса који се примењују у војној индустрији, применом иновативних VE технологија..

Литература

1. Мандић В.: "Моделирање и симулација у обради деформисањем", Машински факултет, WUS, Крагујевац, 2005.
2. Мандић В.: "Виртуелни инжењеринг", Машински факултет, WUS Austria, Крагујевац, 2007.
3. *Мандић В.: „*Физичко и нумеричко моделирање процеса обраде деформисањем“, Факултет инжењерских наука, 2012.
3. Планчак М., Лужанин О.: „Увод у виртуелну производњу“, WUS скрипта, Нови Сад 2005
5. Грујовић Н.: „Брза израда прототипова“, WUS скрипта, Крагујевац 2005

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 30	**Практична настава:** 45

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања, вежбања и самостални рад студената. Осим PPT презентација на предавањима, студенти су у могућности да користе развијен и припремљен материјал за еУчење на порталу Моодле, видео материјале и анимације. Сва расположива опрема (3Д принтер, ЦММ машина, БаллБар уређај, опрема за виртуелну стварност итд.) и софтвери су доступни за практична вежбања стидената, као и потрошни материјал. У циљу стицања практичних знања планирају се и посете иновативним предузећима и дефинисање. студентских семинарских радова у договору са њима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава	**5**	усмени испит	30
колоквијум	**20**	.....	
Семинарски рад	**35**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Рачунарски подржано мерење и управљање

Наставник/наставници: Матијевић С. Милан

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета: Циљ предмета су практични аспекти примене савремене рачунарске технологије у системима мерења и управљања. Теоријски концепти биће изучавани у мери која је неопходна за разумевање и повезивање градива из основа процесне динамике, основне теорије мерења и управљања, хардверских компоненти (сензори, актуатори, контролери и рачунари, итд), процесирања сигнала и имплементације софтвера (PLC програмирање, LabView, C/C++, итд), SCADA и DCS система, итд.

Исход предмета: Фундаментална знања о принципима системског инжењерства, континуалним и дигиталним сигналима и системима, о структурним, функционалним и другим техничким карактеристикама система мерења и управљања, о принципима мерења основних физичких величина (притисак, температура, проток, ниво, померање, брзина, убрзање), о методама моделирања и идентификације објеката и процеса, о избору сензора, актуатора и регулатора, о подешавању индустријских ПИД регулатора, о комуникацијама у системима мерења и управљања, о приниципима програмирања у реалном времену, примени рачунарске технике у системима мерења и управљања, архитектури и карактеристикама SCADA и DCS система, о принципима формалног пројектовања и техноекономским аспектима пројектовања система.

Садржај предмета

Теоријска настава:

1. Уводна разматрања. Општи концепт система и принципи системског инжењеринга. 2. Теоријске основе дигиталних сигнала и система. Анализа сигнала у динамичким системима. Теорема одабирања и реконструкција аналогног сигнала. Структура дигиталног система. Дискретна функција преноса. Фреквенцијске карактеристике дигиталног система. 3. Стабилност. Системи мерења и управљања са затвореном повратном спрегом. 4. Основне функционалне и техничке карактеристике система мерења и управљања. Статичке и динамичке карактеристике динамичких система. Техничке карактеристике уређаја и система. Комуникације у системима мерења и управљања. 5. Моделирање и идентификација 6. Сензори. Основни принципи мерења физичких величина.7. Сензори. Индустријске примене. Аквизиција и процесирање података мерења. Алати за визуелизацију - LabView. 8. Актуатори. 9. Алгоритми управљања. Општи принципи синтезе. ПИД управљање. 10. ПИД контролери - пројектовање и подешавање. Типични индустријски алгоритми управљања. 11. Хардверски и софтверски захтеви за рад у реалном времену. Системи мерења и управљања у реалном времену 12. Индустријски контролери и аутоматизација. Секвенцијално управљање. PLC програмирање - Ladder дијаграми. 13. SCADA и DCS системи 14. Интеграција и имплементација система управљања. Рачунарске мреже. Комуникациони протоколи у системима управљања. Интеграција са другим информационим системима. Питања безбедности и поузданости.15. Приниципи формалног пројектовања. Техничка и економска анализа

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

Наведени садржаји се пролазе кроз лабораторијске вежбе.

Литература

1. Матијевић М., Јакуповић Г., Цар Ј.: *Рачунарски подржано мерење и управљање*, Машински факултет у Крагујевцу, 2009

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Циљ је учење у контесту – знање - мање као поседовање и репродуковање информације, више као способност доласка до информације и њене креативне употребе. Настава се састоји из предавања уз коришћење мултимедијалних алата, и лабораторијских вежби. За свако предавање, већ постоји презенатација која је студенту унапред доступна путем веб портала предмета. Провера и вредновање знања је акумулативно и укључује самосталне и групне активности студената кроз израду, одбрану и дискусију домаћих задатака и урађених лабораторијских вежби. Вреднује се активност студената током године (70% оцене), после чега студент ради финални тест (30% оцене).

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Машинско инжењерство, Војноиндустријско инжењерство, Електротехника и рачунарство

Назив предмета: КОМПЈУТЕРСКИ ПОДРЖАНО ИНЖЕЊЕРСТВО

Наставник: Јовичић Р. Гордана, Владимир П. Миловановић, Вукашин Славковић

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Упознавање са основним елементима нумеричког експеримента и стицање вештина за спровођење компјутерских симулација типичних анализа у инжењерској пракси коришћењем специјализованог софтвера. Стицање неопходних теоријских и практичних знања из области примене МКЕ у пројектовању конструкција са посебним значајем провере и контроле добијених резултата анализе. Упознавање студената са проблемима оптимизације, њиховом формулацијом, аналитичким и прорачунским алатима за решавање ових проблема, и применом оптимизације у разним областима. Оспособљавање студената да оптимизују реалне системе.

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити у могућности да: 1) схвати значај и могућности примене компјутерских симулација инжењерству, 2) самостално спроведе једноставне инжењерске компјутерске симулације коришћењем специјализованог софтвера, 3) практично примени више савремених софтвера у области МКЕ за анализу конструкција у фази њиховог пројектовања, 4) студенти могу самостално применити алгоритме у развоју софтвера и применити постојећа софтверска решења за оптимизовање дизајна и функционалности реалних система.

Садржај предмета

Теоријска настава

- Технологије савременог инжењерства, CAD/CAM/CAE. Преглед типичних нумеричких метода у области компјутерски подржаног инжењерства: Интерполације (Интерполациони полином, Интерполациони спајн – Кубни сплајн; Метода коначних разлика; Практични аспекти интерполације); Апроксимације (апроксимација функција, метода најмањих квадрата, Фуријеов ред). Контрола нумеричке грешке.
- Сажет приказ принципа на којима је заснован МКЕ. Указивање на потенцијалне проблеме и специфичности до којих могу довести различити начини моделирања различитих врста конструкција. Значај тумачења резултата анализе и њихове контроле. Поређење резултата добијених у различитим МКЕ софтверима, за различите густине мреже, уз могућност поређења са аналитичким решењима.
- Линеарна оптимизација са ограничењима. Нелинеарна оптимизација са ограничењима (критеријум оптималности, Лагранжеови множиоци, Кун-Такерови услови, генералисани редуковани градијентни метод). Примери примене у пракси (технички системи, еколошки системи, пословни системи).

Практична настава

- Контрола нумеричке грешке; Приказ алгоритама за интерполациони сплајн – Кубни сплајн; Метод коначних разлика; Примери анализе у Машинству, Грађевини, Електротехници; Оптимизација у инжењерској пракси.
- Увоз геометрије различитих формата и припрема за МКЕ моделирање, применом софтвера за пре и постпроцесирање FEMAP. Напредне технике МКЕ моделирања.
- Компјутерске симулације (статичка, динамичка анализа) при решавању различитих врста инжењерских проблема у пракси применом МКЕ софтвера (PAK, NX Nastran, ANSYS, Altair софтвери).
- Упознавање са могућностима оптимизационих метода, проблеми нелинеарне и стохастичке оптимизације и имплементација на рачунару. Пројекат из области нелинеарне и стохастичке оптимизације.

Литература

1. М. Којић, Р. Славковић, М. Живковић, Н. Грујовић: Метод коначних елемената I, Машински факултет, Крагујевац, 1998.
2. Г. Јовичић, Компјутерски подржано инжењерство – инжењерске симулације, скрипта у електронском облику, 2010
3. Д. Ковачевић: МКЕ моделирање у анализи конструкција, Грађевинска књига, Београд 2006
4. Chapra S.C., Canale R.P., Numerical Method for Engineers with Software and Programming Applications, McGraw Hill Higher Education, ISBN 0-07-243193-8, 2002.
5. Snyman J. A.: Practical Mathematical Optimization : An Introduction to Basic Optimization Theory and Classical and New Gradient-Based Algorithms (Applied Optimization), Springer, 2005

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Теоријска настава се изводи у учионици. Вежбе се реализују кроз рад у рачунарској учионици где студенти добијају кратка објашњења после чега раде индивидуално.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Пренос снаге флуидом

Наставник/наставници: Гордић Р. Душан, Шуштершич М. Вања, Вукашиновић Ј. Владимир

Статус предмета: Обавезни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушани курсеви Термодинамика, Механика флуида

Циљ предмета

Упознавање студената са основним принципима преноса снаге флуидом (тзв. индустријска, уљна хидраулика и хидропреносници снаге): основни симболи компонената, принципи функционисања компонената, математичко моделирање (стационарна анализа) компонената и основних хидрауличних система и хидропреносника снаге.

Исход предмета

По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да:

1. разумеју основне принципе функционисања и математичког моделирања компонената и начине њиховог избора при пројектовању хидрауличних система преноса снаге флуидом
2. изабирају и интегришу комерцијално доступне компоненте у хидрауличне системе преноса снаге који се најчешће срећу у индустријским, процесним и мобилним машинама
3. примењују изучаване техничке принципе, идеје и теорије у практичне ситуације.

Садржај предмета

Теоријска настава

Радне течности, величине стања и физичка својства, Рекапитулација основних принципа једнодимензијског устаљеног струјања, Запремински хидрауличне машине (пумпе, хидромотори, хидроцилиндри), Вентили (разводници, притисни, проточни, неповратни), Помоћне компоненте (акумулатори, везивне компоненте, резервоари, филтри, заптивачи,...), Принципи пројектовања и извођења основних хидрауличких система, Турбоспојнице, Турбомењачи

Практична настава

Вежбања обухватају аудиторне вежбе (решавање конкретних математичких проблема стационарног моделирања компонената) и лабораторијске (анализа физичких модела компонената и извођење основних хидрауличних система).

Литература

1. Д. Гордић, В. Шуштершич, Пренос снаге флуидом, електронски материјал, доступан на http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=112
2. Д. Гордић, Пренос снаге флуидом – хидраулика, МФКГ, 2007.
3. В. Вуковић, С. Ташин,Увод у хидропнеуматску технику, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2006.
4. Љ.Крсмановић, А.Гајић, Турбомашине-Хидродинамички преносници снаге, Машински факултет, Београд, 1989.
5. М. Бабић, С. Стојковић: „Турбомашине“, теорија и принципи математичког моделирања турбомашина, Просвета, Београд, 1997.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе (аудиторне и лабораторијске). Предавања прати мултимедијални наставни садржај. Током семестра, путем колоквијума и домаћих задатака, континуално се проверава стечено знање студената.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Производни системи

Наставник/наставници: Алексић В. Александар, Ђорђевић М. Александар

Статус предмета: Обавезан предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ предмета је да обезбеди разумевање појма и суштине производних система, стања и управљања производним процесима, уз основе концепта управљања развоја производа и технологија, управљања снабдевањем, CAPP, управљање трошковима, just-in-time, TQM и CIM концепта.

Исход предмета

Студент треба да разуме и познаје основна знања и вештина везане за структуру, управљање и правце развоја производних и других процеса производног система. Студент треба да буде оспособљен да решава проблеме у производним системима применом метода планирања, одабира и организовања.

Садржај предмета

Теоријска настава

У оквиру теоријске наставе анализираће се следеће области: Увод у теорију система и управљање системима, информациони системи, Основе функционисања производних система, Капацитет за опоравак производних система, Управљање развојем производа и технологија, SAP систем, Управљање снабдевањем производних система, Планирање и управљање производњом, Управљање квалитетом, Управљање одржавањем (анализа отказа у производном систему), Управљање вредношћу, Управљање иновацијама, Правци развоја производних система, Индустрија 4.0.

Практична настава

У оквиру вежби студенти се оспособљавају за самостално решавају реалне проблеме производних система применом метода и одговарајућих софтвера.

Литература

1. Перовић М., Арсовски С., Арсовски З., *Производни системи*, ЦИМ уџбеници, Машински факултет у Крагујевацу, 1996.
2. Радовић М., *Производни системи*, Факултет организационих наука, Београд, 2011.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**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**	Усмени испит	**30**
колоквијум-и	**40**		
семинар-и	**20**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: **Основи процесних апарата и постројења**

Наставник/наставници: Деспотовић З. Милан

Статус предмета: обавезан предмет студијског програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема услова

Циљ предмета

Циљ предмета "Основи процесних апарата и постројења" је да студент:

- упозна различите облике технолошких процеса, процесних апарата и постројења, и детаљније проучи основне,
- овлада процедуром прорачуна технолошких операција и димензионисања опреме за те операције.

Исход предмета

Теоријска и практична знања из технолошких процеса, процесних апарата и постројења.

Садржај предмета

Увод; Механичке операције, ситњење чврстих материјала, дробилице, млинови, класификација чврстог материјала према величини зрна, сита, ситовна анализа; Хидромеханичке операције, течни и гасовити хетерогени системи, таложење, хидродинамичка класификација, филтрирање, центрифугирање, мешање; Пречишћавање, циклони, скрубери; Дифузионе операције, класификација, молекуларна дифузија, конвективна дифузија; Услови термодинамичке равнотеже, правило фаза; Материјални биланс, погонска сила, метод прорачуна апарата.

Литература

Ворођец Д.: Технолошке операције, Машински факултет Београд, 1988.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, преглед радова, колоквијуми

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	**45**	.....	
пројекат	**15**		

Студијски програм:Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Рачунарска техника и софтверско инжењерство

Назив предмета: Инжењерски софтвери

Наставник/наставници: Шуштершич М. Вања

Статус предмета:изборни заједнички предмет више студијских програма

Број ЕСПБ:6

Услов: /

Циљ предмета

Упознавање студената са основним принципима везаним за прикупљање, обраду и начине представљања података у различитим врстама софтверских пакета као што су: EXCEL, MATLAB, MATHCAD.

Исход предмета

По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да:

1. разумеју основне принципе функционисања и математичког моделирања помоћу одговарајућег софтвера,
2. примењују изучаване софтвереприликом решавања конкретних проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава

Обрада и начин представљања података. Табеларни рачун. Формуле и функције. Логичке функције. Импортовање података. Рад са подацима и математичким изразима. Штампање и графички приказ података. Дефинисање променљивих и функција. Рад са матрицама и векторима. Креирање графова. Програмирање у MathCAD-у. Основне скаларне, векторске и матричне операције. Програмирање. Графичко приказивање резултата.

Практична настава

Вежбања обухватају аудиторне вежбе (решавање конкретних проблема у рачунарској учионици.

Литература

1. Латинка Ћаласан, Менка Петковска:"MATLAB", Микро књига, Београд, 1995,
2. Електронски материјал доступан на: http://moodle.mfkg.rs/course/view.php?id=115

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава је интерактивна на часовима у рачунарској учионици, израда три домаћа задатка и три колоквијума.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	**40**
практична настава		усмени испт	
колоквијум-и	**3*10**	.....	
домаћи задаци	**3*10**		

Студијски програм: Машинско инжењерство/ Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Електроника

Наставник/наставници: Гавриловић Божовић Маријана

Статус предмета: изборни заједнички више студијских програма/модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Упознавање принципа рада основних аналогних и дигиталних електронских компоненти и система. Избор и примена електронских компоненти и електронских склопова у реализацији управљачких и мерних целина различитих техничких система.

Исход предмета

Упознавање карактеристика и начина функционисања аналогних и дигиталних електронских компоненти и склопова и начини избора одговарајућих компоненти за различите примене. Анализа функционисања основних електронских склопова у оквиру електричних шема и сагледавање могућности примене сложених електронских кола у решавању разних техничких проблема.

Садржај предмета

Теоријска настава:

Отпорници, кондензатори, калемови, трансформатори. Полупроводничке диоде, транзистори, тиристори. Оптоелектронске полупроводничке компоненте. Електронски појачавачи. Електронска кола за импулсне намене. Модулатори и демодулатори. Исправљачи, филтри и стабилизатори напона, претварачи и инвертори. Комбинациона дигитална кола и модули. Секвенцијална дигитална кола и модули. D/A и A/D конвертори. Микропроцесори и микроконтролери.

Практична настава

Диоде; Транзистори; Електронски појачавачи; Микроконтролери.

Литература

[1] Вујо Дрндаревић, *Елементи електронике - диоде, транзистори и операциони појачавачи*, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд, 2015.

[2] Вујо Дрндаревић, *Елементи електронике - дигитална кола*, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Београд, 2016.

[3] Тарановић Д., *Електрични и електронски системи на моторним возилима – збирка задатака*, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2017.

[4] Грујовић А., *Електроника аутомобила*, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2008.

[5] Вујо Дрндаревић, Ненад Јовичић, Владимир Рајовић, *Елементи електронике - збирка задатака,* Академска мисао, Београд, 2014,

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Моделирање и симулације

Наставник/наставници: Живковић М. Мирослав, Филиповић Д. Ненад, Дунић Љ. Владимир

Статус предмета: Изборни предмет модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ овог предмета је упознавање студената са компјутерским моделирањем и симулацијом понашпања техничких система применом савремених софтверских решења у анализи и пројектовању система.

Исход предмета

Стечена знања би требало студенте да оспособе за успешно моделирање техничких проблема као и за решавање и оптимизацију приказаних модела са циљем да се резултати употребе за успешно пројектовање структура и решавања проблема физичких поља.

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод у компјутерско моделирање и симулацију. Моделирање инжењерских система и аналогне појаве које се описују диференцијалним једначинама истог облика: Кулонов закон, Фуријеов закон, Дарсијев закон, Стоксов закон, Хуков закон. Приближне методе решавања поља физичких величина. Основе нумеричких метода и симулација коришћењем компјутерских програма. 3Д, 2Д, 1Д коначни елементи. Инкременталне једначине за коначни елемент и за конструкцију. Једноставни примери моделовања са аналитичким решењем. Симулација као систем оптимизације и поузданости система. Моделирање проблема из механике солида, провођења топлоте и аналогних појава. Решавање термо-механичких спрегнутих проблема: јако и слабо спрезање. Моделирање проблема из механике флуида, дифузије, транспорт масе и топлоте. Моделирање спрегнутих проблема из термодинамике и механике флуида. Моделирање спрегнутих проблема флуид-солид интеракције.

Практична настава

Решавање проблема из: механике солида, провођења топлоте и аналогних појава, термо-механичких спрегнутих проблема, флуида, интеракције солид-флуид.

Литература

1. Којић, М., Славковић, Р., Живковић, М., Грујовић, Н., Метод Коначних Елемената I, Линеарна анализа, Машински факултет, Крагујевац, 1998
2. Основи биоинжењеринга, Факултет инжењерских наука, ISBN 978-86-86685-66-7, Kragujevac, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**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	**10**	писмени испит	**30**
семинар-и	**60**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство/Машинско инжењерство

Назив предмета: Мерење, контрола и квалитет

Наставник/наставници: Живић Т. Фатима

Статус предмета: Изборни заједнички предмет више модула

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Стицање практичних знања и вештина из области квалитета, метрологије, мерења и контроле, са посебним освртом на мерна средства и статистичку контролу квалитета.

Исход предмета

На крају курса очекује се да студент буде у могућности да: рукује мерним средствима; врши избор мерних средстава за конкретна мерења; пројектује технологије мерења и контроле; примењује основне методе контроле и унапређења квалитета.

Садржај предмета

Теоријска настава

Метрологија и контрола у служби квалитета, основи метрологије, законска-легална метрологија, индустријска-производна метрологија, техника мерења и контроле, методе мерења и контроле, мерна и контролна инструментација, грешке мерења, мерни системи. СИ систем јединица. Мерила за мерење дужине, нагиба, углова; микроскопи (оптички, СЕМ, АФМ); профилометри; уређаји за реверзни инжењеринг. Квалитет производа и услуга (дефиниције, мисија квалитета, трошкови), квалитет као глобални феномен, савремени концепт квалитета. Статистички методи контроле квалитета, алати и методе унапређења квалитета. Основни алати за управљање квалитетом. Најчешће примењиване методе статистичке контроле. Формулари за прикупљање података. Хистограми расподеле. Контролне карте. Планови пријема. Напредне технике и алате за унапређење квалитета. SWOT анализа. Benchmarking. FMEA анализа.

Практична настава

Лабораторијске вежбе обезбеђују обуку студената за коришћење мерних средстава и примену статистичких метода контроле квалитета.

Литература

1. Лазић М, Милићевић Р., Мерење и контрола, Виша техничка школа машинске и саобраћајне струке, Крагујевац, 2000.
2. Лазић М, Алати, методе и технике унапређења квалитета, Центар за квалитет, Машински факултет, Крагујевац, 2006.
3. Станић Ј.: Управљање квалитетом производње – Методи I и Методи II, Грађевинска књига, Београд, 1997.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**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: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: CAD/CAM/CAE

Наставник/наставници: Девеџић Б. Горан, Мандић М. Весна, Петровић Савић Р. Сузана

Статус предмета: Обавезни предмет

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушани курсеви Инжењерски алати 1 и Производне технологије

Циљ предмета

Основни циљ предмета је стицање знања и вештина из области примене CAD, CAE и CAM технологија у развоју, пројектовању, анализи и оптимизацији производа и обрадних процеса. Знања и вештине обухватају креирање и примену сложених површина, специфичне технике пројектовања алата, обраду на CNC машинама и извођење инжењерских анализа. Демонстрира се значај и улога концепта конкурентног инжењерства у иновативном инжењерском пројектовању.

Исход предмета

Студенти ће моћи да:

- Примењују принципе параметарског CAD моделирања за генерисање фамилија делова
- Моделирају и примењују сложене површине у поступцима креирања делова и алата
- Примењују специфичне технике моделирања алата
- Моделирају поступке обраде на CNC машинама, генеришу NC програме и технолошку документацију
- Разумеју примену CAE нумеричких алата у пројектовању, анализи и оптимизацији обрадних процеса
- Успешно дефинишу улазне параметре за FE/FV нумеричку анализу процеса
- Интерпретирају резултате CAE моделирања и повежу их са реалним индустријским процесима

Садржај предмета

Теоријска настава

Увод. Значај и улога CA технологија у интегрисаном развоју производа и процеса. Представљање и моделирање кривих и површи. Запремински модели. Параметарско моделирање и табеле фамилија делова. Принципи моделирања алата. Размена података у оквиру CA система. Моделирање поступака обраде на CNC машинама. Генерисање NC програма и технолошке документације. Значај моделирања и симулације у пројектовању процеса и алата. Нумерички алати. Основе метода коначних елемената. Основе методе коначних запремина. Дефинисање и значај улазних података за CAE анализу и симулацију процеса. Материјални модели - криве течења. Контактно трење, трансфер топлоте и гранична оптерећења. Унапређење пројектовања алата и оптимизација процеса посредством моделирања и FE/FV симулација. Трансфер резултата CAE моделирања на реалне процесе.

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

Вежбе у рачунарској учионици: CAD моделирање, CAM моделирање, CAE анализа и оптимизација процеса. Посете индистријским погонима, алатницама и конструкционим бироима.

Литература

1. Г. Девеџић, Ј. Максић, С. Ћуковић, С. Петровић: "3D моделирање производа – методичка збирка задатака", Машински факултет, ЦИРПИС центар, Крагујевац, 2009.
2. Г. Девеџић: "Софтверска решења CAD/CAM система", Машински факултет, Крагујевац, 2004.
3. Г. Девеџић: "CAD/CAM технологије", Машински факултет, WUS Austria, Крагујевац, 2009.
4. В. Мандић: "Моделирање и симулација у обради деформисањем", Машински факултет, WUS Austria, Крагујевац, 2005.
5. В. Мандић: "Виртуелни инжењеринг", Машински факултет, WUS Austria, Крагујевац, 2007.
6. В. Мандић: „Физичко и нумеричко моделирање процеса обраде деформисањем, ФИН, 2012.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:** 45	**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). Планирају се и посете индустрији.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	**10**	писмени испит	
практична настава - вежбе	**20**	усмени испит	**30**
2 колоквијума	**40**	.....	

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Менаџмент квалитетом

Наставник/наставници: Стефановић Ж. Миладин, Алексић В. Александар

Статус предмета: Обавезни 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:** 45	**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: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Компјутерска анализа конструкција 1

Наставник/наставници: Живковић М. Мирослав, Вујанац С. Родољуб, Миловановић П. Владимир

Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма

Број ЕСПБ: 6

Услов: Нема

Циљ предмета

Циљ овог предмета је да кандидатима омогући успешну примену савремених 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 савремених стандарда и методе коначних елемената при прорачуну и анализи реалних машинских конструкција

Садржај предмета

Теоријска настава

Предмет и циљеви савремених 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.
6. Живковић, М.: Нелинеарна анализа конструкција, Машински факултет у Крагујевцу, 2007.

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

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, израда семинарских радова, тестови, завршни испит.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Основи конструкције наоружања

Наставник/наставници: Кари В. Александар, Јерковић Д. Дамир, Христов П. Небојша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 5

Услов: нема

Циљ предмета: Да се студенти упознају са системима наоружања, конструкцијом и принципима њиховог рада. Да усвоје систематичан и аналитички приступ у анализи и сагледавању карактеристика и специфичности појединих врста наоружања. Развити осећај сигурности у раду са наоружањем и изградити правилан однос према експлоатацији наоружања.

Исход предмета

Студенти су упознати са различитим принципима рада и конструктивним решењима оружја и оруђа. Студенти су оспособљени за самосталну анализу рада оружја са циљем квалитетног одржавања и експлаотације. Студенти су упознали делове и механизме оружја и оруђа, као и оптичких и оптоелектронских уређаја и нишанских справа и схватили утицај појединих параметара и карактеристика на функцију, сигурност у раду и поузданост.

Садржај предмета

Предавања:

Дефиниција и подела наоружања. Карактеристике и борбена својства. Делови и механизми аутоматског оружја. Принципи рада аутоматике. Склоп цеви са гасним уређајима. Конструктивни елементи и параметри цеви. Силе, оптерећење и отпорност цеви. Механизми за затварање и забрављење цеви. Ударни механизми и механизми за окидање. Помоћни и сигурносни механизми и уређаји. Дефиниција артиљеријских оруђа, подела и основне карактеристике. Дејство опаљења и услов стабилности. Главни склопови и делови артиљеријских оруђа. Правци и тенденције развоја савремених решења артиљеријских оруђа. Специфичности конструкције појединих система наоружања (минобацачи, бестрзајна оруђа и ракетни лансери). Идеални оптички систем и основне карактеристике. Аберације. Телескопски системи. Нишани и нишанске справе. Оптоелектронски системи и уређаји.

Вежбе:

Приказ изведених конструкционих решења аутоматског оружја. Функционална анализа главних делова и механизама изведених решења аутоматских оружја на конкретним представницима. Приказ изведених решења склопова артиљеријских оруђа на конкретним представницима. Приказ и анализа рада конкретних оптичких и оптооелектронских уређаја и нишанских справа.

Литература:

1. С. Илић, А. Кари: Основи конструкције наоружања, Медија Центар Одбрана, Београд, 2018.
2. З. Ристић: Механика артиљеријских оруђа, уџбеник, „Медија центар – Одбрана“, Београд, 2018.
3. З. Ристић, М. Јаковљевић: Основи наоружања, уџбеник, Војна академија, Београд, 2001.
4. Љ. Танчић и др.: Познавање и одржавање наоружања, Војна академија, Београд, 2008.;
5. М. Јаковљевић: Основи класичног наоружања, скрипта, ВТА, Београд, 1995.

Број часова активне наставе:	**Предавања:** 30	**Вежбе:** 30

Методе извођења наставе

Предавања се реализују методом усменог излагања уз употребу презентација, шема и наставних филмова у комбинацији са разговором и дискусијом са студентима. Вежбе су показног карактера. Изводе их наставник и инструктор уз активно учешће свих студената и уз коришћење одговарајућих уређаја и алата. Део вежби садржи и индивидуалан практичан рад студената под непосредним надзором наставника или инструктора.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Основи конструкције убојних средстава

Наставник/наставници: Богданов Ђ. Јовица

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 5

Услов: нема

Циљ предмета

Познавање конструкције савремених убојних средстава, што је основа за правилно вршење свих активности током животног века убојних средстава. Стечена знања су потребна за правилно и потпуно прихватање садржаја других предмета ради правилне и ефикасне употребе убојних средстава током извршења различитих задатака јединица и установа.

Исход предмета

Познавање основних представника експлозивних материја, основних особина експлозивних процеса и различитих облика дејства експлозије. Познавање основа познавања конструкције и дејства на циљу убојних средстава. Познавање конструкције модела убојних средстава, који се налазе у употреби одговарајућих јединица Војске Србије. Овладавање основама обележавања убојних средстава и припадајуће амбалаже у Војсци Србије и страним оружаним снагама. Упознавање са основама правилне организације и технологије складиштења, одржавања, манипулације, руковања и рада са УбС, као и основним мерама безбедности.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања: Појам и подела убојних средстава. Појам, подела, особине и примена експлозивних материја. Осетљивост експлозивних материја. Стабилност експлозивних материја. Основи експлозивних процеса. Дејство експлозије. Општи појмови о убојним средствима. Основи механике пројектила. Конструкција савремених пројектила (разорни пројектили, кумулативни пројектили, пројектили на основу Хопкинсоновог и Миснај-Шардиновог ефекта, панцирни пројектили, специјални пројектили). Конструкција елемената за погон савремених пројектила. Намена, подела и особине упаљача. Основне особине конструкције савремених упаљача. Паковање и обележавање УбС у Војсци Србије, НАТО и Руској Федерацији. Основи складиштења, одржавања и транспорта УбС.

Теоријска настава – вежбе: Познавање конструкције убојних средстава у наоружању основних јединица Војске Србије (у зависности од студијског програма): минскоекплозивна средства, стрељачка муниција, ручне бомбе, артифиције, тромблонска муниција, муниција за бацаче граната, ракете за ручне бацаче ракета, муниција за минобацаче, артиљеријска муниција малог, средњег и великог калибра, ракете за вишецевне лансере ракета.

Литература:

1. Богданов Ј.: Основи конструкције убојних средстава, Универзитет одбране у Београду, Војна академија, МЦ „Одбрана“, Београд, 2020.
2. Богданов Ј.: Познавање убојних средстава, Део 1., Универзитет одбране у Београду, Војна академија, МЦ „Одбрана“, Београд, 2016.
3. Јеремић Р.: Експлозије и експлозиви, Војноиздавачки завод, Београд, 2007.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 15

Методе извођења наставе

Предавања се реализују усменим излагањем уз коришћење рачунарских презентација, рачунарских симулација, видео-анимација, шема, инертних модела и пресека убојних средстава и сл. Вежбе се реализују и уз коришћење инертних модела и пресека одређених модела убојних средстава, који се налазе у оперативној употреби јединица Војске Србије.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**5**	Усмени испит	**30**
Активност у току вежби	**5**		
Колоквијум 1.	**20**		
Колоквијум 2.	**20**		
Колоквијум 3.	**20**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Сензори и актуатори

Наставник/наставници: Станковић Момир, Бујаковић Димитрије, Манојловић Стојадин

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 5

Услов: нема

Циљ предмета

Циљ изучавања предмета је упознавање кадета са основама физичких принципа рада сензора и актуатора, и њиховом применом у системима аутоматског управљања.

Исход предмета

Исход предмета су теоретска и практична знања која омогућавају разумевање принципа рада и употребе сензора и актуатора у реалним условима.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања

Основи технике сензора (Сензори у системима аутоматског управљања, Класификација сензора, Принципи рада сензора, Структура сензора), Техничке карактеристике сензора (Статичке карактеристике, Динамичке карактеристике, Методи повећања тачности сензора), Сензори (Отпорнички сензори, Капацитивни сензори, Електромагнетни сензори, Пиезоелектрични сензори, Оптоелектронски сензори, Сензори угаоног и линеарног помераја, Сензори брзине и убрзања, Сензори силе и момента, Сензори притиска, Сензори нивоа, Сензори протока, Мерење температуре, Жироскоп), Актуатори (Једносмерни мотор: принцип рада, статичке и динамичке карактеристике, и начини управљања, Асинхрони мотор: принцип рада, статичке и динамичке карактеристике и начини управљања, Корачни мотор: принцип рада, статичке и динамичке карактеристике и начини управљања, Хидраулички и пнеуматски мотори: принцип рада, статичке и динамичке карактеристике и начини управљања), Примена сензора и актуатора у системима аутоматског управљања (Брзински сервомеханизам, Потенциометарски позициони сервемеханизам, Селсински позициони сервомеханизам)

Теоријска настава – вежбе

Реализација вежби прати предавања

Литература:

1. М. Поповић, Сензори и мерења, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2004.
2. М. Стојић, Континуални системи аутоматског управљања, Научна књига, Београд,1973
3. М. Стојић, Дискретни системи управљања, Научна књига, Београд, 1990

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

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и лабораторијске вежбе. Израдом лабораторијских вежби стиче се јаснији увид у наставне садржаје обрађене на предавањима. Провера знања се обавља кроз два колоквијума и завршни усмени испит. Писмени испит се полаже ако кадет није положио или није задовољан резултатима на колоквијумима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	**40**
колоквијуми	**35**	.....	
лабораторијске вежбе	**25**		

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Средства за погон и заштиту

Наставник/наставници: Бучко М. Михаел, Радовић М. Љубоца

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 5

Услов: нема

Циљ предмета

Усвојити основна знања из области погонских средстава, триботехнике и мазива, корозије и заштите материјала од корозије. Овладати знањима потребним за правилну примену погонских средстава и предузимање мера за заштиту од корозије на почетним дужностима.

Исход предмета

Основна знања о врстама и физичко-хемијским карактеристикама погонских средстава, мазива, средстава за хлађење и заштиту, као и ограничењима и могућностима примене ових средстава. Познавање основних принципа корозије метала и заштите метала од корозије. Правилна и ефикасна примена знања о горивима и мазивима у раду. Оспособљеност за предузимање мера ради заштите материјала од корозије на почетним дужностима.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања

Горива (нафта, моторни бензини, дизел-горива, горива за млазне моторе, тешка горива, гасовита горива, алтернативна горива). Средства за хлађење (вода и антифризи). Трибологија и триботехника. Течна и полутечна мазива, адитиви, чврста мазива, хидраулични флуиди, уља, дијагностика стања мазива. Хемијска и електрохемијска корозија. Распрострањеност и облици корозије. Корозија техничких метала, наоружања, моторних возила и убојних средстава. Поступци заштите. Припрема површина за заштиту. Заштита превлакама (металне, неорганске и органске превлаке). Заштита обрадом корозионе средине. Електрохемијска заштита. Конзервација.

Теоријска настава – вежбе

Одређивање густине горива помоћу хигрометра. Одређивање температуре паљења горива. Одређивање филтрабилности дизел горива. Одређивање октанског броја. Одређивање температуре мржњења антифриза. Одређивање вискозности и индекса вискозности. Одређивање температуре паљења и стињавања уља. Одређивање пенетрације масти. Гасна корозија магнезијума. Мерење потенцијала метала. Одређивање анодних и катодних места на челичној површини. Галвански спрег. Корозија испод капи воде. Утицај величине анодне и катодне површине на брзину корозије. Поларизација електрода. Утицај влажности земље на брзину корозије челика. Испитивање атмосферске корозије помоћу микрокорозионе батерије. Одређивање брзине корозије метала методом бројања мехурића. Корозија амалгамираног алуминијума. Никловање, брунирање, фосфатирање, елоксирање. Одређивање способности упијања силикагела.

Литература:

1. М. Бучко, М. Вуруна, Погонска средства - горива, Војна академија, Београд, 2016.
2. В. Вујичић, Корозија и технологија заштите метала, ГШ ВЈ, Управа за школство и обуку – Војна академија, Београд, 2002.
3. В. Вујичић, Практикум за вежбе из корозије и заштите, ГШ ВЈ, Управа за школство и обуку – Војна академија, Београд, 2002.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 15

Методе извођења наставе

Предавања се изводе усменим излагањем уз активно учешће студената при обрађивању појединих тема. Вежбе се реализују практично, под руководством асистента. Програмом вежби обухватају се најважнији принципи и методе контроле квалитета горива и мазива, основних облика корозије и начина заштите од корозије.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**5**	Усмени испит	**30**
Практична настава	**5**		
Колоквијум 1.	**30**		
Колоквијум 2.	**30**		

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Унутрашња балистика

Наставник/наставници: Христов П. Небојша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета: Стицање и усвајање знања из области унутрашње балистике као основе за изучавање осталих стручно-специјалистичких предмета током школовања, као и развијање интелектуалних способности и смисла за логичко закључивање и истраживање, те развијање радних навика и систематичности у раду.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају даље праћење наставних садржаја стручно апликативних предмета система наоружања и муниције, стручно усавршавање, као и самостални рад на пословима на одржавању система наоружања и муниције.

Садржај предмета

Предавања:

Задаци унутрашње балистике. Барути. Термохемија барута. Гасодинамички модел унутрашње балистике. Основне једначине струјања. Допунске једначине система. Поједностављени термодинамички модели. Решавање система једначина. Математичка подлога и поступци решавања. Програмска подлога.

Вежбе:

Основни појмови оруђа оружја и муниције. Карактеристике барута. Геометријске карактеристике сагоревања. Програмска решења. Полигонска испитивања. СЕМИНАРСКИ РАД: Унутрашње балистичка анализа оруђа-оружја. Дефинисање проблема. Израда сопственог програмског решења. Анализа резултата прорачуна и закључци.

Литература:

1. Цветковић, М., Унутрашња балистика, уџбеник, ВТА ВЈ, Београд, 1998.
2. Танчић, Љ., Збирка задатака из унутрашње балистике, збирка, ВТА ВЈ, Београд, 1999.
3. Танчић, Љ., Класична унутрашња балистика, уџбеник, ВА, Београд, 2005.
4. Танчић, Љ., Практикум из унутрашње балистике, практикум, ВА, Београд, 2008.
5. D.E.Carlucci, S.S.Jacobson, Ballistics – Gun and Ammunition Design, CRC Press, Boca Raton, 2008.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, аудиторне вежбе, семинари, домаћи задаци, колоквијуми. Предавања су проблемског и истраживачког карактера а овладава се теоријским знањима уз максимални ангажман студената кроз дискусије и размену мишљења. На вежбама се анлизирају примери из праксе, а поједине проблеме студенти решавају самостално или уз помоћ наставника. У оквиру семинара самостално се израђују сопствена програмска решења као унутрашње балистичке анализе конкретног оруђа-оружја.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	**40**
колоквијум-и	**40**		
семинар-и	**20**		
домаћи задаци			

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Балистика

Наставник/наставници: Јерковић Д. Дамир, Христов П. Небојша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Овладавање основама балистике, кроз схватање процеса сагоревања барута, карактеристике барута, моделе кретања пројектила у цеви и у ваздушном простору, елементе путање, стабилност лета, мере прецизности и поправке елемената путање.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају изучавање осталих стручно-апликативних предмета из области система наоружања и муниције, логичког закључивања, даљег усавршавања и систематичности у раду.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања

Основе унутрашње балистике: Предмет и задаци унутрашње балистике. Барути. Сагоревање барута у константној запремини. Карактеристике сагоревања барута. Физички закон сагоревања барута. Биланс енергије при опаљењу. Аналитичке методе. Нумеричке методе. Поправне методе унутрашње балистике.

Основе спољне балистике: Предмет и задаци спољне балистике. Атмосфера и њена својства. Аеродинамичке силе и моменти. Систем једначина и карактеристике кретања пројектила у ваздушном простору. Стабилност кретања. Спољно балистичка теорија поправки. Спољнобалистичка испитивања. Таблице гађања.

Практична настава – вежбе

Основни појмови оруђа оружја и муниције. Карактеристике барута. Геометријске карактеристике сагоревања барута. Обрада експерименталне криве притиска барутних гасова. Притисак форсирања Унутрашње балистичке методе. Поправне формуле унутрашње балистике.

Параметри атмосфере. Аеродинамички коефицијент силе отпора ваздуха и балистички коефицијент. Одређивање елемената путање табличним методама. Модели прорачуна лета пројектила у ваздуху. Прорачун дифренцијалних коефицијената и поправки елемената путање.

Литература:

1. Танчић, Љ., Класична унутрашња балистика, ВА, Београд, 2005.
2. Танчић, Љ., Збирка задатака из унутрашње балистике, ВТА ВЈ, Београд, 1999.
3. Танчић, Љ., Практикум из унутрашње балистике, ВА, Београд, 2008.
4. Регодић Д. Спољна балистика, Војна академија, Београд, 2006.
5. Регодић Д. Збирка решених задатака из спољне балистике, Војна академија, Београд, 2003.
6. Регодић Д. Јерковић Д. Практикум из спољне балистике, ВИЗ, Београд, 2007.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 15

Методе извођења наставе

Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Предавања су проблемског карактера и реализују се методом усменог излагања уз мултимедијалну подршку, кроз разговор и дискусије. Вежбе се изводе кроз демонстрацију, рачунске примере, прорачуне на рачунару и са наставним средствима. Завршни испит је у форми усменог испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава		усмени испит	**40**
колоквијум-и	**50**		
семинар-и			
домаћи задаци	**5**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Аутоматска оружја

Наставник/наставници: Кари В. Александар

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета: Овладавање основама система аутоматских оружја, основама конструкције и принципима њиховог функционисања. Оспособити студенте за самосталну анализу система, делова и механизама аутоматског оружја. Стечена знања треба да послуже као основа за истраживање, пројектовање и одржавање оружја и даље образовање. Развити и изградити правилан однос и осећај сигурности у раду са оружјем.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају даље праћење наставних садржаја стручно апликативних предмета система наоружања и муниције, стручно усавршавање, као и самостални рад на пословима истраживања, пројектовања и одржавања система наоружања.

Садржај предмета

Предавања:

Дефиниција и подела аутоматског оружја. Карактеристике аутоматског оружја. Основни склопови, механизми и делови оружја. Силе у аутоматском оружју. Прорачун цеви оружја. Прорачун сандука и затварача. Прорачун механизама и делова аутоматског оружја (механизми за забрављивање затварача, механизми за убрзање кретања затварача, механизми за храњење, механизми за уклањање чауре, ударни механизам и механизам за окидање, сигурносни и помоћни механизми). Анализа рада аутоматског оружја. Дијаграм циклуса и поступак при конструисању. Прорачун оптерећења делова и елемената аутоматике. Методе решавања динамике аутоматског оружја. Карактеристике веза у механизмима оружја.

Вежбе:

Приказ изведених конструкционих решења аутоматског оружја. Функционална анализа главних делова и механизама изведених решења аутоматских оружја на конкретним представницима. Примери прорачуна параметара стања и величина главних делова аутоматских оружја и елемената на одабраним моделима. Упознавање са програмским моделима за прорачун делова оруђа.

Литература:

1. М. Петровић: Механика аутоматског оружја, уџбеник, Војна академија, Београд, 2007.;
2. С. Илић, А. Кари: Основи конструкције наоружања, Медија Центар Одбрана, Београд, 2018.
3. М. Васиљевић: Аутоматска оружја I и II, скрипта, ТШЦ КоВ, Загреб, 1970.;
4. М. Јаковљевић: Основи класичног наоружања, скрипта, Војнотехничка академија, Београд, 1995.;

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања се реализују методом усменог излагања уз употребу презентација, шема и наставних филмова у комбинацији са разговором и дискусијом са студентима. Вежбе су показног карактера. Изводе их наставник и инструктор уз активно учешће свих студената и уз коришћење одговарајућих уређаја и других средстава. Део вежби садржи и индивидуалан практичан рад студената под непосредним надзором наставника или инструктора. Семинарски рад подразумева самосталан рад студената уз мерења и основни прорачун кретања елемената оружја.

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**		
домаћи задаци			

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Системи за управљање ватром

Наставник/наставници: Кари В. Александар, Јерковић Д. Дамир, Христов П. Небојша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: одслушан садржај предмета Основи конструкције убојних средстава и изабрани предмети Унутрашња балистика и Аутоматска оружја

Циљ предмета: Студенти треба да се упознају са основним принципима управљања ватром и конструктивним решењима на борбеним средствима (артиљеријска оруђа, борбена возила, тенкови и ПА топови). Студенти треба да се оспособе у правцу инжењерског приступа при анализи процеса праћења различитих циљева и пројектовања адекватног система за управљање ватром, као и праћења постојећих достигнућа и конструктивних решења.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају даље праћење наставних садржаја стручно апликативних предмета система наоружања и војне опреме, стручно усавршавање, као и самостални рад на пословима истраживања, пројектовања и одржавања система наоружања и војне опреме.

Садржај предмета

Предавања:

Појмови и дефиниције, задаци и параметри система за управљање ватром. Типови и компоненте система за управљање ватром. Шеме нишањења и гађања у артиљерији. Модел интегрисаног система управљања ватром и гађања са тенкова и самоходних гусеничних артиљеријских платформи. Основи стабилизације линије гађања. Управљање ватром и гађање у против-ваздухопловној одбрани. Основни принципи аутоматског праћења циљева. Сензори. Позиционирање објеката на Земљи помоћу ГПС-а.

Вежбе:

Симулација кретања и праћења циља на рачунару. Решавање проблема сусрета. Упознавање са решењем система за управљање ватром на тенку М-84. Упознавање са решењем система за управљање ватром на противавионском топу 40 mm L/70 "BOFORS".

Литература:

1. В. Нешковић: Системи за управљање ватром лаких артиљеријских батерија ПВО PVO 40 mm L/70 "BOFORS", Центар војних школа ВЈ, Београд, 1993.
2. М. Милиновић: Принципи система и динамика управљања ватром, уџбеник, Машински факултет Београд, 2007.
3. ТУ ССНО: Техничка упутства за СУВ на тенковима Т-55 і М-84.
4. ТУ ССНО: Техничко упутство за СУВ на ПАТ 40 mm L/70 "BOFORS".

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања се реализују методом усменог излагања уз мултимедијалну подршку кроз разговор и дискусију са студентима. Вежбе се реализује кроз рачунске примере и показно преко шема и пресека и уз практичан рад на моделима система за управљање ватром на борбеним средствима.

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	**40**		
семинар-и	**25**		
домаћи задаци			

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Системи вођења и управљања ракета

Наставник/наставници: Манојловић Стојадин, Бујаковић Димитрије, Станковић Момир

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема

Циљ предмета

Студенти треба да усвоје знања која ће омогућити квалификовано разумевање процеса вођења и управљања и да овладају техникама математичког моделирања, анализе, синтезе и симулације система вођења и управљања летелица.

Исход предмета

Исход предмета су теоретска знања која омогућавају изучавање садржаја специјалистичких предмета током даљег школовања као и успешно обављање послова у домену експлоатације и одржавања ракетних система.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања

Основни појмови и концепти система вођења и управљања ракета. Ракета као објекат управљања. Комплетан, редуковани и линеаризовани модели кретања ракете. Системи стабилизације и управљања. Системи даљинског вођења. Системи самовођења. Системи аутономног (навигационог) вођења.

Теоријска настава – вежбе

Упознавање са могућностима програмског пакета MATLAB-SIMULINK за анализу, синтезу и симулацију система вођења и управљања ракета. Симулациони модели комплетног (6 DOF), редукованих и линеаризованих модела кретања ракета. Примери анализе и синтезе система стабилизације и управљања ротирајућих и неротирајућих ракета. Симулација и анализа командних система вођења противоклопних и противавионских ракета. Симулација и тестирање система самовођења противавионских ракета. Семинарски рад. Израда семинарског рада из области анализе, синтезе и симулације система вођења и управљања ракета на рачунару. Сваки студент добија конкретно дефинисани семинарски задатак којег израђује у току семестра.

Литература:

1. Г. Дикић, С. Манојловић, Симулације система вођења и управљања ракета, преглед теорије са примерима решених проблема, Медија центар Одбрана, Београд, 2018.
2. С. Граовац, Аутоматско вођење објеката у простору, Академска мисао, Београд, 2005.
3. С. Миновић, Основи теорије самовођених ракета, Војноиздавачки и новински центар, Београд, 1988.
4. P.Garnell, D.J. East, Guided Weapon Control Systems, Pergamon Press, Oxford, 1977.
5. Aerospace Blockset User's Guide, The Math Works, Inc.,2002.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања, вежбе, семинарски задаци. Писмени испит се полаже ако кадет није положио или није задовољан резултатима на колоквијумима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	**50**
колоквијуми	**20**	.....	
семинар-и	**30**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Основи балистичке заштите

Наставник/наставници: Радисављевић З. Игор, Бајић М. Даница

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Основи конструкције убојних средстава.

Циљ предмета

Овладавање основним знањима из балистичке заштите лица, возила и објеката. Упознавање са материјалима који се користе за балистичку заштиту. Упознавање са методама испитивања материјала за балистичку заштиту и тестирања средстава личне балистичке опреме, возила и објеката.

Исход предмета

Познавање основних средстава личне балистичке заштите и принципа заштите возила и објеката. Схватање значаја и утицаја избора материјала и њиховог комбиновања за пројектовање и израду возила, објеката и средстава личне балистичке опреме. Познавање метода испитивања материјала за балистичку заштиту и техника тестирања балистичке опреме и заштитних склопова

Садржај предмета

Предавања:

Увод. Балистичка заштита кроз историју до данас. Лична балистичка заштита, заштита возила, заштита објеката. Ламинирани материјали за личну балистичку заштиту. Метални материјали, железни и нежелезни, за балистичку заштиту. Керамички материјали за балистичку заштиту. Композитни материјали на бази тканина велике жилавости и затезне чврстоће, попут арамидних тканина импрегнисаних полимерним везивом, термопластичним или термоумрежавајућим полимером. Композити са наночестичним пуниоцима. Комбиновање наведених балистичких материјала. Нивои заштите. Методе испитивања средстава личне балистичке опреме, заштитних склопова возила и објеката.

Практична настава – вежбе:

Методе испитивања средстава личне балистичке опреме, заштитних склопова возила и објеката.

Литература:

1. Utracki L. A.: Rigid ballistic composites, NRC Publications Archive, Canada, 2010.
2. Лазаревић Д.: Конструкција оклопних борбених возила, Војна академија, 2004.
3. Ballistic Materials and Penetration Mechanics. Ed. R.C.Liable, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1980.
4. СОРС 1645/84 Панцирни лим од челика ХПА-10, 1984.
5. Sawage S.J. *New Armour Materials: Metal Matrix Composites*.NTIS No. PB 94-189131/HDM, 1994.
6. Mascianica F.S.: *Ballistic Testing Methodology*, in LIABLE'S, R.C. "Ballistic Materials and Penetration Mechanics". Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1980.
7. L. Wang, S. Kanesalingam, R. Nayak, R. Padhye: Recent trends in ballistic protection, Textiles and Light Industrial Science and Technology 3, 2014.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се реализује кроз предавања и вежбе. Предавања се изводе у учионици путем усменог излагања садржаја предмета, разговора и дискусије уз коришћење наставних помагала: симулација, колекција, шема, наставних филмова, презентација и сл. Вежбе су аудиторне и изводе се показно обиласком одговарајућих лабораторија Војнотехничког института у Београду, путем демонстрације кроз фронтални, индивидуални и комбиновани облик наставног рада. Провера знања се одвија кроз два колоквијума и успешно предат и одбрањен сваки самостални задатак (пројектни). Завршни испит је усмени.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**5**	Усмени испит	**40**
Семинарски рад	**15**		
Колоквијум 1.	**20**		
Колоквијум 2.	**20**		

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Спољна балистика

Наставник/наставници: Јерковић Д. Дамир

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: одслушани садржаји предмета Унутрашња балистика и Основи конструкције убојних средстава

Циљ предмета

Овладавање основама спољне балистике кроз схватање модела лета неуправљивих пројектила, основним методама прорачуна елемената путање, параметара стабилности и мера прецизности и оспособљавање за анализу кретања пројектила. Усвојена знања треба да омогуће успешну примену у анализи система наоружања и муниције, логичког закључивања, истраживања и систематичности у раду.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају даље праћење наставних садржаја стручно апликативних предмета система наоружања и војне опреме, стручно усавршавање, као и самостални рад на пословима развој, пројектовања и одржавања система наоружања, муниције и војне опреме.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања

Предмет и задаци спољне балистике. Атмосфера и њена својства. Координатни системи. Основи аеродинамике пројектила: аеродинамичке силе, моменти и коефицијенти. Систем једначина кретања пројектила у ваздушном простору. Стабилност кретања. Спољнобалистичка теорија поправки. Спољнобалистичка испитивања. Таблице гађања. Теорија гађања: општа анализа грешака при гађању, растурање погодака, основи оцене ефикасности при гађању.

Теоријска настава – вежбе

Прорачун параметара атмосфере. Матрице трансформације и координатни системи. Методе аеродинамичког пројектовања при опструјавању пројектила. Модели лета и прорачун елемената путање. Прорачун диференцијалних коефицијената и поравки елемената путање. Прорачун мера прецизности.

Практична настава – семинарски рад

Аеродинамичко пројектовање, прорачун елемената путање, параметара стабилности кретања пројектила. Прорачун диференцијалних коефицијената поправки и мерила прецизности. Анализа резултата прорачуна, компаративна анализа и одбрана рада.

Литература:

4. Регодић Д. Спољна балистика, Војна академија, Београд, 2006.
5. Регодић Д. Збирка решених задатака из спољне балистике, Војна академија, Београд, 2003.
6. Регодић Д. Јерковић Д. Практикум из спољне балистике, ВИЗ, Београд, 2007.
7. Регодић Д. Аеродинамика ротационог тела, ВТА, Београд, 1994.
8. McCoy R.L. Modern exterior ballistics, Schiffer Military History, Atglen PA, 1999. (2010.)
9. D.E.Carlucci, S.S.Jacobson, Ballistics – Gun and Ammunition Design, CRC Press, Boca Raton, 2008.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Предавања су проблемско-истраживачког карактера и реализују се методом усменог излагања уз мултимедијалну подршку, кроз разговор и дискусије. Вежбе се изводе кроз рачунске примере, прорачуне на рачунару и са наставним средствима. Део вежби се изводи кроз индивидуални рад студената на семинарском задатку. Завршни испит је у форми усменог испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Конструкција артиљеријских оруђа

Наставник/наставници: Кари В. Александар

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: одслушан садржај предмета Аутоматска оружја и Унутрашња балистика

Циљ предмета: Студенти треба да се упознају са системима артиљеријских оруђа, основама конструкције и принципима њиховог функционисања. На основу функционалне анализе склопова и делова оруђа идентификују се основни параметри, њихове везе и утицај на остваривање глобалних функција оруђа. Усвојена знања из ове области требају омогућити успешну примену у анализи и одржавању сличних или нових система артиљеријског наоружања.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају даље праћење наставних садржаја стручно апликативних предмета система наоружања и муниције, стручно усавршавање, као и самостални рад на пословима пројектовања, истраживања и одржавања система наоружања и муниције.

Садржај предмета

Предавања:

Општа концепција артиљеријског наоружања. Дефиниције, намена и подела по врстама. Основне карактеристике артиљеријских оруђа. Принцип рада, главни делови, склопови и механизми. Функционална анализа конструктивних решења главних склопова и силе за време опаљења. Услови непокретности и стабилности оруђа. Одређивање елемената кретања трзајућих делова. Основе прорачуна склопова оруђа. Специфичности конструкције самоходних артиљеријских оруђа. Тенденције развоја система артиљеријског наоружања.

Вежбе:

Приказ изведених решења склопова артиљеријских оруђа на конкретним представницима и моделима оруђа. Примери прорачуна параметара стања и величина главних делова оруђа и елемената на одабраним моделима. Практичне провере функције и карактеристика склопова и делова артиљеријског наоружања. Вештачко трзање. Упознавање са програмским моделима за прорачун делова оруђа.

Литература:

1. З. Ристић: Механика артиљеријских оруђа, уџбеник, „Медија центар – Одбрана“, Београд, 2018.;
2. З. Ристић: Збирка задатака из механике наоружања, Војна академија, Београд, 2004.;
3. Љ. Танчић и др.: Познавање и одржавање наоружања, Војна академија, Београд, 2008.;
4. З. Ристић, М. Јаковљевић: Основи наоружања, уџбеник, Војна академија, Београд, 2001.;
5. М. Калезић: Пројектовање артиљеријских система, Београд, 2010.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања се реализују методом усменог излагања уз употребу презентација, шема и наставних филмова у комбинацији са разговором и дискусијом са студентима. Вежбе су показног карактера. Изводе их наставник и инструктор уз активно учешће свих студената и уз коришћење одговарајућих уређаја и алата. Део вежби садржи и индивидуалан практичан рад студената под непосредним надзором наставника или инструктора.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
практична настава	**10**	усмени испит	**35**
колоквијум-и	**30**		
семинар-и	**20**		
домаћи задаци			

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Ракетни системи

Наставник/наставници: Манојловић Стојадин, Станковић Момир, Бујаковић Димитрије

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: одслушани садржаји предмета Системи вођења и управљања ракета

Циљ предмета

Циљ изучавања предмета је да студенти детаљно упознају ракетне системе који се налазе на употреби у Војсци Србије као и формирање знања неопходних за прихват нових ракетних система и даље самостално усавршавање

Исход предмета

Исход предмета су теоретска и практична знања која омогућавају да студенти самостално организују и реализују процес интегралног техничког обезбеђења ракетних система као и обуку борбених састава за правилну експлоатацију истих.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања

Противоклопни ракетни системи: Опште карактеристике ракетних система за противоклопну борбу. Ракетни систем МАЉУТКА – ручно вођена варијанта (лансирни комплет 9К11, противоклопно оруђе 9П122, борбено возило пешадије М80) и полуаутоматска варијанта (противоклопни лансер М83). Ракетни систем ФАГОТ. Симулатори и тренажери у противоклопним ракетним системима. Противоклопни ракетни системи страних армија и тенденције њиховог развоја.

Ракетни системи противваздухопловне одбране: Опште карактеристике ракетних система за против ваздухопловну одбрану (ПВО). Борбене карактеристике ракетних система ПВО. Ракетни системи СТРЕЛА-2М, ИГЛА-1М и СТРЕЛА-10. Ракетни систем КУБ-М. Симулатори и тренажери у ракетним системима ПВО. Ракетни системи ПВО страних армија и тенденције њиховог развоја.

Теоријска настава – вежбе

Електроника ракетних система: Пројектовање и реализација аналогних и дигиталних филтара. Кола за амплитудну, фазну и фреквенцијску модулацију и демодулацију. Анализа и синтеза кола са аутоматском регулацијом појачања (АРП). Системи са фазно затвореном петљом (PLL).

Технологија одржавања: Технологија одржавања и уређаји за контролу техничког стања ракетних система МАЉУТКА и ФАГОТ. Реализација првог техничког прегледа. Тренажер ТВТ-М83. Технологија одржавања и уређаји за контролу техничког стања ракетног система СТРЕЛА-2М.

Намена, карактеристике, састав и опис тела противавионских ракета. Намена, састав и принцип рада погонске групе ракета. Намена, састав и принцип рада глава вођења противавионских ракета. Намена, састав и принцип рада аутопилота. Осигуравајући извршни механизми. Намена, састав и принцип рада упаљача. Режими рада уређаја ракете. Технолошка опрема. Апаратура за превоз и претовар противавионских ракета

Литература:

1. Систем вођења противтенковске ракете 9М14М - пулт за вођење 9С415, технички опис, методика провера и ремонт
2. Противоклопна вођена ракета 9М111М, технички опис, руковање и одржавање
3. Уређај за вођење 9С451М, технички опис
4. Лаки преносни ракетни комплет ПВО 9К32М, опис, руковање и одржавање
5. С. Граовац, Аутоматско вођење објеката у простору, Академска мисао, Београд, 2005.
6. И. Шоштарић, Активни филтери, скрипта
7. Борбено правило ракетне батерије НЕВА, ГШВС, Београд, 2018.
8. Борбено правило самоходне ракетне батерије КУБ, ГШВС, Београд, 2018.
9. ВТУП, Возило ПР-14АМ (ПР-14А) за дотур и постављање ракета, ССНО, 1981.
10. ВТУП, Опис и коришћење ПА РС С-125М, КРВ и ПВО, 1986.
11. Правило ПАР, опис, руковање и одржавање, ССНО, 1983.
12. Ивандић Ф, Миљковић С, ПА ракета 3М9МЕ и 3М9М3Е, технички опис, лекције, ШЦ ПВО, Катедра технике РС ПВО, 1988.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се изводи кроз предавања и вежбе аудиторног и лабораторијског облика и реализацију садржаја практичне наставе. Практичним радом кроз вежбе стиче се јаснији увид у наставне садржаје обрађене на предавањима. Услов за завршни испит је да студент положи оба колоквијума и успешно уради лабораторијске вежбе. Писмени испит се полаже ако кадет није положио или није задовољан резултатима на колоквијумима.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Конструкција пројектила и упаљача

Наставник/наставници: Богданов Ђ. Јовица, Живковић Ж. Саша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Основи конструкције убојних средстава.

Циљ предмета

Упознавања са основним принципима и методама конструисања пројектила и упаљача и најбитнијим технолошким поступцима израде, лаборације и контроле квалитета убојних средстава.

Исход предмета

Основна знања из метода прорачуна параметара конструкције, функционисања и дејства пројектила на циљу. Основна знања из метода прорачуна параметара конструкције упаљача. Познавање основних поступака производње и контроле квалитета убојних средстава.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања:

Анализа сила, које делују на делове пројектила у различитим фазама употребе. Прорачун параметара кретања пројектила током лансирања. Водећи прстен. Конструисање пројектила у складу са захтевима великог домета пројектила и малог растурања погодака на циљу. Експлозивна пропулзија. Основи дејства пројектила на циљу (разорни, кинетички, кумулативни, касетни, пројектили на принципу Хопкинсоновог и Миснаи-Шардиновог ефекта). Основни поступци производње делова и склопова УбС. Технолошки поступци лаборације убојних средстава. Иницијални ланац и подсистеми упаљача. Конструисање упаљача у складу са захтевима безбедности и поузданости. Основи контроле квалитета пројектила и упаљача.

Практична настава – рачунске вежбе:

Балистичко пројектовање масе пројектила. Захтеви максималног домета пројектила. Напрезања делова ротирајућих и неротирајућих пројектила у различитим фазама употребе. Захтеви стабилности лета пројектила до циља. Оцењивање ефикасности разорних и противоклопних убојних средстава. Експлозивни реактивни оклоп. Прорачун параметара безбедности и поузданости делова пројектила.

Литература:

1. Угрчић М.: Основи конструисања пројектила и упаљача (збирка решених задатака са изводом из теорије), Војна академија, Београд, 2008.
2. Стаматовић А: Конструисање пројектила, *Ivexy*, Београд, 1995.
3. Кршић Н.: Основи конструирања упаљача, Војноиздавачки и новински центар, Београд, 1986.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се реализују усменим излагањем уз коришћење рачунарских презентација, рачунарских симулација, видео-анимација, шема, инертних модела и пресека убојних средстава и сл. Вежбе обухватају прорачун параметара конструкције убојних средстава уз активно учешће студената

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**5**	Усмени испит	**30**
Активност у току вежби	**5**		
Колоквијум 1.	**20**		
Колоквијум 2.	**20**		
Семинарски рад	**20**		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Технологија одржавања наоружања

Наставник/наставници: Илић С. Слободан

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: одслушан садржај предмета Унутрашња балистика и Аутоматска оружја и изабран предмет Конструкција артиљеријских оруђа

Циљ предмета: Схватање улоге, значаја и места одржавања током века употребе средстава наоружања, као и развијање уверења о неопходности провођења поступака одржавања. Оспособљавање студената у правцу инжењерског приступа при анализи процеса употребе и одржавања средстава наоружања, као и праћење достигнућа у теорији и пракси одржавања.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају даље праћење наставних садржаја стручно апликативних предмета система наоружања и војне опреме, стручно усавршавање, као и самостални рад на пословима одржавања система наоружања и војне опреме.

Садржај предмета

Предавања:

Увод у теорију одржавања. Отказа наоружања. Логистичка подршка средствима наоружања. Дијагностика техничких система. Утврђивање техничког стања пешадијског наоружања. Утврђивање техничког стања артиљеријског наоружања. Технологије основног и техничког одржавања. Контролни прегледи и ревизије средстава наоружања. Моделовање – разрада технологије одржавања. Технолошки процес ремонта средстава наоружања. Фазе технолошког процеса ремонта. Завршне операције у технолошком процесу ремонта. Одржавање у теренским условима. Израда техничко-ремонтне документације.

Вежбе:

Основи технолошких мерења. Алати и опрема за основно и техничко одржавање. Поступак утврђивања техничког стања пешадијског наоружања. Поступак утврђивања техничког стања артиљеријског наоружања. Опитна гађања. Организација и технологија извођења основног и техничког одржавања. Технолошки процес конзервације. Семинарски рад: Израда технолошког поступка за технички преглед или ремонт. Анализа отказа, трошкова и времена одржавања. Дијагностички поступци. Израда дела ТРД.

Литература:

1. З. Маричић: Технологија одржавања наоружања, скрипта, СШОНИД ВЈ, Београд, 2001.
2. Љ.Танчић и др., Познавање и одржавање наоружања, ВИЗ Београд, 2009.
3. Ј. Тодоровић: Основи теорије одржавања, МФ, Београд,1984.
4. ТУ ССНО: Ремонт артиљеријских средстава, Београд, 1979.
5. ТУ ССНО: Упутство за освајање ремонта и израду ТРД ТУ-5, 1973.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања се реализују методом усменог излагања уз мултимедијалну подршку кроз разговор и дискусију са студентима. Вежбе се реализују кроз рачунске примере, показно уз коришћење одговарајућих наставних средстава, уређаја и других средстава. Део вежби садржи индивидуалан практичан рад студената под непосредним надзором наставника или инструктора. Практичан рад са средствима наоружања при утврђивању техничког стања и током ремонтних радова у ремонтним погонима. Конкретно решавање техничко-технолошког проблема преко израде семинарског рада.

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		
домаћи задаци			

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Технологија производње наоружања

Наставник/наставници: Радисављевић З. Игор, Илић С. Слободан

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: одслушани предмети Унутрашња балистика, Аутоматска оружја и Основи конструкције убојних средстава

Циљ предмета: Усвајање знања о технолошким процесима производње наоружања и развијање инвентивности на пољу развоја и технологија производње наоружања. Оспособљавање студената у правцу инжењерског приступа у току процеса производње средстава наоружања, као и праћење достигнућа у теорији и пракси производње средстава наоружања.

Исход предмета

Студенти се упознају са основама организације и пројектовања технолошких процеса производње наоружања. Студенти усвајају знања и методе из ове области како би приступили решавању инжењерских проблема у раду у организацијама наменске проиводње.

Садржај предмета

Предавања:

Основи организације и пројектовања технолошких процеса. Тачност обраде основних елемената наоружања. Материјали за производњу делова наоружања. Технологија механичке обраде цеви. Машине за бушење и проширивање добоких отвора. Израда танкозидних цеви и поступци аутофретовања. Израда унутрашње трасе цеви. Технолошки поступци завршне обраде. Израда сложених делова од лима. Контрола и кавалитет..

Вежбе:

Толеранције. Материјали за производњу цеви наоружања. Испитивање механичких особина. План технолошке операције. Израда барутне коморе. Завршна обрада цеви. Специјални поступци заштите.

Литература:

1. В. Павелић: Технологија производње наоружања, ЦВТШ КоВ Загреб, 1988.
2. D.E.Carlucci, S.S.Jacobson, Ballistics – Gun and Ammunition Design, CRC Press, Boca Raton, 2008.
3. Техничко ремонтна документација за хаубицу 122 mm Д30Ј, ТУ ССНО, Београд.
4. Техничко ремонтна документација за АП М70, ТУ ССНО, Београд.
5. Техничко ремонтна документација за СВЛР 128 mm, ТУ ССНО Београд.
6. Д. Николић: Технологија машиноградње I и II, уџбеник, Машински факултет, Београд, 1996.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања се реализују методом усменог излагања уз мултимедијалну подршку кроз разговор и дискусију са студентима. Вежбе се реализују кроз рачунске примере, показно уз коришћење одговарајућих наставних средстава, уређаја и других средстава. Део вежби садржи индивидуалан практичан рад студената под непосредним надзором наставника или инструктора. Практичан рад са средствима наоружања при прозводњи система наоружања у производним погонима предузећа одбрамбене индустрије. Конкретно решавање техничко-технолошког проблема преко израде семинарског рада.

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		
домаћи задаци			

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Оптички уређаји и нишанске справе

Наставник/наставници: Томић Д. Љубиша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: одслушани предмети Унутрашња балистика и Аутоматска оружја

Циљ предмета: Усвојити основна знања из геометријске оптике, конструкције и начина одржавања оптичких уређаја и нишанских справа. Упознати студенте са начином пројектовања оптичког система у целини и појединих његових компоненти у зависности од намене оптичког уређаја. Усвојити нова знања у погледу могућности и конструкције оптичких, оптоелектронских и термовизијских уређаја и ласерских даљиномера.

Исход предмета

Стечена знања омогућавају даље праћење наставних садржаја стручно апликативних предмета система наоружања и војне опреме, стручно усавршавање, као и самостални рад на пословима на одржавању система наоружања и војне опреме.

Садржај предмета

Предавања:

Основи геометријске оптике. Аберације. Компоненте оптичких система. Основне оптичке карактеристике. Телескопски оптички системи. Остали оптички системи. Оптички даљиномери. Уређаји за нишањење. Контрола исправности.

Вежбе:

Нумерички задаци из прорачуна габарита и аберација оптичких система. Упознавање са конструкцијским решењима различитих врста телескопа, даљиномера и нишанских справа. Дијагностика стања оптичких и оптоелектронских уређаја. Ректификација нишанских справа.

Литература:

1. Васиљевић Д. Оптички уређаји и оптоелектроника, МФ, Београд, 2005.
2. Бојанић З. Оптички инструменти и оптоелектронски уређаји, ЦВШ Београд, 1997.
3. Перуновић Р. Конструисање нишанских справа и оптичких инструмената, ТШЦ, Загреб, 1973.
4. У ССНО: Ремонт оптичких уређаја, Београд, 1981.
5. ТУ ССНО: Техничка упутства ТУ-1 и ТУ -2 (опис, руковање, основно и техничко одржавање).

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Предавања се реализују методом усменог излагања уз мултимедијалну подршку, кроз разговор и дискусију са студентима. Решавање нумеричких задатака из прорачуна габарита и аберација оптичких система. Вежбе су показног карактера уз активно учешће свих студената и уз коришћење пресека и шема. Практичан рад са оптичким и оптоелектронским уређајима и нишанским справама.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току предавања	**5**	писмени испит	
колоквијуми	**30**	усмени испит	**45**
семинар-и	**20**		
домаћи задаци			

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Технологија одржавања убојних средстава

Наставник/наставници: Бајић Ј. Зоран, Алексић М. Саша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Основи консрукције убојних средстава и изабран предмет Конструкција пројектила и упаљача.

Циљ предмета

Оспособљавање за самостално обављање почетних дужности на одржавању убојних средстава (УбС), посебно за самостално извршавање техничких прегледа, делаборације и уништавања УбС. Стицање теоретске основе за даље самостално усавршавање из ове области. Оспособљавање за успешно преношење знања и вештина на своје сараднике и потчињене.

Исход предмета

Упознавање са основним особинама и функцијом свих врста погонских експлозивних материја. Упознавање са основним особинама и функцијом свих врста пиротехничких смеша. Упознавање са производњом и лаборацијом барута и пиротехничких смеша. Схватање значаја и утицаја ових врста експлозивних материја на ефикасност, сигурност и век употребе убојних средстава. Потпуно схватање механизама хемијског разлагања хомогених барута и ракетних горива и праћења њихове хемијске стабилности.

Садржај предмета

Предавања:

Појам, потреба, улога и значај одржавања УбС. Систем одржавања УбС у ВС. Основно одржавање убојних средстава. Периодичне контроле квалитета убојних средстава. Покретна муницијска радионица РК М85. Делаборација УбС: делимична и потпуна делаборација, делаборација артиљеријске муниције, делаборација минобацачке муниције и ракета. Делаборација осталих врста муниције. Ремонт убојних средстава. Уништавање УбС детонацијом. Уништавање УбС спаљивањем. Уништавање УбС на затеченим местима.

Вежбе (у објектима за техничко и генерално одржавање УбС):

Технички преглед артиљеријског метка и осталих врста УбС, а посебно муниције. Делаборација артиљеријске муниције. Делаборација упаљача. Организација полигона за уништавање и мере безбедности. Дејство експлозивних материја, убојних средстава и појединачних елемената УбС. Уништавање УбС детонацијом и спаљивањем. Уништавање УбС на затеченим местима.

Семинарски рад:

Израда технолошких поступака за технички преглед, делаборацију или уништавање УбС. Израда остале пратеће документације (наређења, планова, мрежних дијаграма, требовања, захтева и сл.). Решавање проблема санације терена након масовне експлозије ускладиштених резерви убојних средстава. Процена опасности и предлог мера и радова одржавања УбС.

Литература:

1. Правилник о одржавању наоружања и војне опреме у МО и ВС, Београд, 2013.
2. ТУ-5, 9: Уништавање муниције и МЕС и других експлозивних материјала, ТУ ССНО, Београд, 1980.
3. ТС-5, 162: Делаборација муниције, ТУ ССНО, Београд, 1976.
4. Техничко упутство: Радионица покретна РК, М85 за одржавање класичне муниције и МЕС, ТУ ССНО, Београд, 1991.
5. Упутство за технички преглед УбС, ТРЗ Крагујевац, 2012.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Усмено излагање уз коришћење колекција и елемената УбС, шема, пресека и сл. Практичан рад у оквиру полигонских вежби и у погонима са бојним УбС. Решавање конкретног техничко-технолошког проблема преко израде семинарског рада.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања и вежби	5	Усмени испит	30
Практична настава	15		
Семинарски рад	10		
Колоквијум 1.	20		
Колоквијум 2.	20		

Студијски програм: Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Технологија производње убојних средстава

Наставник/наставници: Живковић Ж. Саша, Бајић М. Даница, Брзић Ј. Саша

Статус предмета: изборни

Број ЕСПБ: 6

Услов: Одслушан предмет Основи конструкције убојних средстава и изабран предмет Конструкција пројектила и упаљача.

Циљ предмета

Циљ изучавања предмета је стицање знања из основа технологије производње УбС преко упознавања са принципима и методама конструисања пројектила и упаљача и најбитнијим технолошким поступцима израде, лаборације и контроле квалитета УбС.

Исход предмета

Упознавање са поступцима производње делова и склопова УбС. Упознавање са поступцима лаборације УбС. Овладавање методологијом и техникама контроле квалитета и пријема УбС. Овладавање методама за пројектовање погона за производњу УбС.

Садржај предмета

Теоријска настава – предавања:

Основни поступци производње делова и склопова УбС. Извори опасности и основе заштите ресурса при производњи УбС. Технолошки поступци израде металних делова УбС. Производња неметалних делова УбС. Основи технологије лаборације бризантних и иницијалних ЕМ. Израда експлозивних пуњења поступком ливења. Израда експлозивних пуњења поступком пресовања. Израда експлозивних пуњења поступком шнековања. Лаборација УбС погонским ЕМ и пиротехничким смешама. Основе производње ракетних мотора са чврстим РГ. Комплетирање и паковање УбС. Обележавање УбС и амбалаже. Основи пројектовања погона за производњу УбС. Технолошка документација. Управљање квалитетом при производњи УбС. Основи организације и контроле заштите на раду и заштите животне средине при производњи УбС.

Практична настава – вежбе:

Пројектовање алата за производњу УбС. Лаборација експлозивног пуњења. Лаборација барутних пуњења. Лаборација ракетних мотора. Контрола квалитета УбС.

Семинарски рад:

Пројектовање технолошких поступака производње УбС и израда технолошке документације. Управљање квалитетом при производњи УбС.

Литература:

1. Јовановић В.:Технологија производње муниције, скрипта, ТВА КоВ, Загреб, 1977.
2. Максимовић П.: Технологија експлозивних материја, ВИЗ, Београд, 1972.

Број часова активне наставе:	**Теоријска настава:** 45	**Практична настава:** 30

Методе извођења наставе

Настава се реализују усменим излагањем уз коришћење рачунарских презентација, видео-материјала, шема, инертних модела и пресека фаза производње делова убојних средстава и сл. Део вежби се реализује у одговарајућим објектима за производњу делова УбС. Настава се одвија кроз предавања и вежбе. Завршни испит је у форми писменог испита.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
Активност у току предавања	**10**	Писмени испит	**50**
Семинарски рад	**40**		

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Стручна пракса

Наставник/наставници задужени за организацију стручне праксе: Недић Богдан, Јерковић Дамир, Богданов Јовица

Статус предмета: Обавезан предмет студијског програма

Број ЕСПБ: 3

Услов: Студент треба да упише 8. семестар основних академских студија

Циљ предмета

Стицање практичних искустава током боравка студента у предузећима или другим радним амбијентима у којем студент очекује да ће реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног, производног и технолошког система у домену пројектовања, развоја, производње и испитивања, као и улоге и задатака индустријског 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 војноиндустријским инжењерством. Избор тематске целине и привредног предузећа или друге организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Студент може обављати праксу у: пројектним и консултантским организацијама, у некој од лабораторија на Факултету инжењерских наука, различитим предузећима која се баве производњом наоружања и војне опреме из сектора одбрамбене индустрије, као и у истраживачко-развојним установама при Министарству одбране Републике Србије, где радећи на развоју нових производа и модернизацији постојећих у сарадњи са домаћим и страним фирмама имају перспективу да постану део техничког и технолошког замајца укупног индустријског развоја земље. 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 наставником.

Број часова активне наставе	**Теоријска настава:**	**Практична настава:**90	
Методе извођења наставе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
активност у току праксе	**70**	усмени испит	**30**

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Истраживачки рад на теоријским основама завршног (дипломског) рада

Статус предмета: Обавезан предмет студијског програма

Број ЕСПБ: 2

Услов: Студент треба да упише 8. семестар основних академских студија

Циљ предмета

Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру подручја индустријског инжењерства. У оквиру истраживачког рада студент студенти се упознају са методологијом решавања проблема: постављање проблема, избор аналитичких и/или експерименталних метода, прикупљање литературних и/или експерименталних података, анализа резултата и извођење закључака. Применом препоручене литературе студент се упознаје са методама за решавање сличних проблема и примењује их у конкретном случају. Циљ овог истраживања је анализа и примена постојећих искустава у решавању проблема у области индустријског инжењерства.

Исход предмета

Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих области индустријског инжењерства у циљу сагледавања и анализи проблема, као и извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавају различите методе који се односе на сличне проблеме. На тај начин се код студената развија способност да анализирају и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Применом стечених знања из различитих области индустријског инжењерства, код студената се развија и способност да сагледају место и улогу инжењера у дефинисаном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.

Садржај предмета

Теоријска настава

Садржај предмета се формира појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом завршног (дипломског) рада, његовом сложеношћу и структуром. Студент се најпре упознаје са теоријским основама задатка, изучава проблем и његову структуру, а затим под руководством ментора осмишљава приступ решавању. Кроз преглед литературе студент се упознаје са методама решавања сличних задатака и праксом у њиховом решавању.

Практична настава

Вежбе у рачунарској учионици.

Литература

1. Научна и стручна литература у писаном и електронском облику (дефинисана у договору са ментором)

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

Методе извођења наставе

Пре почетка завршног семестра основних академских студија војноиндустријског инжењерства студенти се упознају са избором тема за завршне (дипломске) радове. Дипломски рад може да представља научноистраживачки или стручни рад студента у коме он решава одређени задатак. Ментор дипломског рада саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да дипломски рад изради у оквиру задате теме, дефинисане поставком проблема, користећи литературу предложену од ментора. Током израде рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на додатну литературу и усмеравати га у циљу израде квалитетног дипломског рада. У оквиру истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме дипломског рада.

Оцена знања (максимални број поена 100)

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

Студијски програм : Војноиндустријско инжењерство

Назив предмета: Завршни (дипломски) рад

Наставник/наставници: -

Статус предмета: Обавезан предмет студијског програма

Број ЕСПБ: 4

Услов: Одбрана рада не може да се обави док се не положе сви остали испити на студијском програму

Циљ предмета

Циљ израде и одбране завршног (дипломског) рада је да студенти стекну искуство у практичном решавању задатог проблема, кроз прецизно прикупљање експерименталних, израчунатих и/или литературних података, анализу резултата и извођење закључака, као и да јасним научно-техничким речником комуницирају о својим резултатима. Циљ је такође да том приликом студенти усавршавају и вештине писменог и усменог изражавања писањем и одбраном завршног рада.

Исход предмета

Израдом и одбраном завршног (дипломског) рада студенти који су завршили студије треба да буду способни да решавају реалне проблеме из праксе, као и да наставе школовање уколико се за то определе. Компетенције укључују, пре свега, развој способности критичног мишљења, способности анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања одабраног решења са јасном представом шта су добре, а шта лоше стране одабраног решења. Свршени студенти имају и способност решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака, као и интензивно коришћење информационо-комуникационих технологија. Посебно је важна способност повезивања основних знања из различитих области и њихова примена. Свршени студенти овог нивоа студија поседују компетенцију за примену знања у пракси и праћење и примену новина у струци, као и за сарадњу са локалним социјалним и међународним окружењем.

Садржај предмета

Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом завршног (дипломског) рада. Студент у договору са ментором сачињава дипломски рад у писменој форми у складу са предвиђеним стандардима. Студент припрема и брани писмени завршни рад јавно у договору са ментором.

Литература

1. У договору са ментором

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

Методе извођења наставе

Завршни (дипломски) рад представља самосталан рад студента израђен у писаној форми, уз упутства и консултације са ментором. Ментор за израду и одбрану завршног рада формулише тему са задацима за израду завршног (дипломског) рада. Кандидат у консултацијама са ментором самостално израђује рад у оквиру задате теме. По потреби, кандидат може обављати консултације и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме завршног рада. Након израде рада и сагласности ментора да је успешно урађен рад, кандидат брани завршни (дипломски) рад пред комисијом која се састоји од најмање три члана. Одбрана завршног (дипломског) рада састоји се од усмене презентације рада и одговора на постављена питања.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	**Завршни испит**	поена
		писмени испит	**50**
		усмени испит	**50**

ПРИЛОГ

Образложења потребе за ангажовање више од три предавача на предмету

****Енергија и животна средина**

За извођење наставе на овом предмету потребне су компетенције наставника из области енергетике и инжењерства заштите животне средине. Предмет је заједнички на свим студијским програмима који се изводе на факултету.

****Производне технологије**

Предмет Производне технологије је настао спајањем више предмета, садржи већи број области: технологије заваривања, технологије обраде метала деформисањем, технологије обраде метала резањем, неконвенционални поступци обраде. Све наведене области су претходно постојале као посебни једносеместрални или двосеметрални предмети. За сваки од наведених предмета постоје наставници који се баве овим областима. У једном периоду постојала су два предмета: Производне технологије I (обухватале технологије заваривања и обраду деформисањем) и Производне технологије II (обраду метала резањем, неконвенционалне поступке обраде и технологију монтаже).
Сада се овај предмет изводи на студијским програмима: Машинско инжењерство, Војноиндустријско инжењерство и Аутомобилско инжењерство. Настава се изводи парцијално (три дела) и студенти парцијално – независно полажу сваки део. Због свега наведеног, као и великог броја студената (обавезан предмет) потребан је повећан број наставника.

****Мерење и управљање**

У оквиру овог предмета изучава се, како МЕРЕЊЕ разнородних физичких величина и обрада података, за шта су потребне компентенције наставника из различитих области (примењене механике, производног машинства, примењене механике флуида, термодинамике), тако и УПРАВЉАЊЕ за шта су потребне компетенције наставника из области аутоматског управљања.