

Универзитет у Нишу
Машински факултет у Нишу



**ХИДРОЕНЕРГЕТИКА, ХИДРАУЛИКА И
ПНЕУМАТИКА**

- мастер академске студије -

КЊИГА ПРЕДМЕТА

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ
Студијски програм Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика

Р. бр.	Шифра	Назив предмета	С	Тип	Статус предм.	Фонд час.	Часови активне наставе				О Ч	ЕСПБ
							П	В	ДОН	СИР		
ПРВА ГОДИНА												
1.	H10001	Транспортни феномени	1	ТМ	О	5	3	2	0	0	0	6
2.	H10002	Пумпе и пумпна постројења	1	ТМ	О	5	3	2	0	0	0	6
3.	H10003	Транспорт цевима	1	ТМ	О	5	3	2	0	0	0	6
4.	H101xx	<i>Предмет изборног блока 1 (бира се један предмет)</i>	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	H10101	Пројектовање система уљне хидраулике и пнеуматике	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	H10102	Симулације струјања у вентилаторима и вентилационим системима	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
5.	H102xx	<i>Предмет изборног блока 2 (бира се један предмет)</i>	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	H10201	Прорачун и конструкција хидромашинских елемената	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
	H10202	Коришћење водних ресурса и заштита вода	1	СА	ИБ	5	3	2	0	0	0	6
6.	H20004	Хидроелектране и ветрогенератори	2	СА	О	5	3	2	0	0	0	6
7. 8.	H203xx	<i>Предмети изборног блока 3 бирају се 2 предмета са листе предмета</i>	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
			2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	H20301	Рачунарске симулације струјања у хидромашинским елементима	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	H20302	Испитивања и технички прописи у хидроенергетици	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	H20303	Примењена рачунска динамика флуида	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
	H20304	Хидрауличке инсталације за заштиту од пожара	2	СА	ИБ	4	2	1	0	1	0	4
9.	H20005	Стручна пракса М	2	СА	О	6	0	0	0	0	6	4
10.	H20006	Завршни рад - студијско - истраживачки рад на теоријским основама мастер рада	2	СА	О	7	0	0	0	7	0	6
11.	H20007	Завршни рад - израда и одбрана мастер рада	2	СА	О	4	0	0	0	0	4	6
Број часова на I години на недељном нивоу						55	22	14	0	9	10	
Број бодова на I години											60	

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: ТРАНСПОРТНИ ФЕНОМЕНИ				
Наставник/наставници: Милош Јовановић				
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета Студент треба да овлада знањем из преноса импулса, топлоте и материје у циљу активног праћења наставе на осталим стручно-апликативним предметима на студијском програму Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика.				
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да решавају проблеме везане за пренос импулса, топлоте и материје.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Појам конвекције, адвективни и дифузиони пренос импулса, топлоте и материје. - Природна и принудна конвективна струјања. - Конвективни гранични слојеви импулса, топлоте и концентрације супстанце. - Локалне и просечне вредности коефицијената конвекције-коефицијенти преноса импулса, топлоте и материје. - Једначине граничног слоја. Нормализоване једначине граничног слоја и параметри сличности. - Физичко тумачење бездимензионих параметара. - Аналогије у теорији граничног слоја. Ламинарно и турбулентно струјање. Рејнолдсове једначине. - Моделирање турбулентног струјања, RANS, LES и DNS, алгебарски модели и модели са две једначине. - Турбулентно струјање у хидраулички глатким цевима, универзални закон расподеле брзине, закон струјања уз зид и универзални закон трења. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. 				
Литература- <ul style="list-style-type: none"> - Б. Обровић, Р. Петровић, С. Савић, Динамика вискозног нестишљивог флуида, Факултет инжењерских наука - Крагујевац, 2015 - Bird R.B., Steward W.E., Lightfoot E.N., Transport phenomena, Second Edition, JohnWiley and Sons, 2002, - Incropera F.P., Dewitt D.P., Bergman T.L., Lavine A.S., “Fundamentals of momentum, heat and mass transfer“ Seventh Edition, JohnWiley and Sons, 2011, ISBN 13 978-0470-50197-9. - Стевановић Ж., Нумерички аспекти турбулентног преношења импулса и топлоте, Машински факултет Универзитета у Нишу, Графика ГАЛЕБ, Ниш, 2008. 				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 0	0
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	0	(70**)
практична настава	5	усмени испит	30	
колоквијуми (два)	2 x 30 = 60			

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезно полагање колоквијума.

* Да би полагао завршни испит, студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 35 поена, а да би положио испит, на завршном усменом делу испита треба да стекне минимално 15 поена.

** Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 35 поена.

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ПУМПЕ И ПУМПНА ПОСТРОЈЕЊА</u>			
Наставник/наставници: Живан Т. Спасић			
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Студент треба да овлада знањем из теорије рада пумпи и пумпних постројења у циљу активног праћења наставе на осталим стручно-апликативним предметима на студијском програму Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да решавају проблеме везане за правилан избор пумпи, пројектују разна пумпна постројења са пумпним станицама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Дефиниција, основни радни параметри и елементи пумпних постројења - Класификација пумпи и основни радни параметри - Турбопумпе: конструкције, принцип рада и примена - Радне карактеристике турбопумпи. Кавитацијска карактеристика пумпе и постројења. Утицај кавитације на карактеристике пумпе. - Радна тачка. Режији рада пумпе са цевоводом. Редуковане радне криве. Стабилни и нестабилни рад пумпе - Повезивање пумпи: Паралелна и редна спрега пумпи које су на истим и различитим позицијама. - Пумпе и радне карактеристике пумпи за вискозне флуиде - Пумпна постројења. Класификација постројења са специфичностима. - Пројектовање и извођење пумпних постројења. Извођење усисног и потисног цевовода. Избор пумпи. - Постављање и размештај пумпи у пумпној станици - Основна конструктивна решења извођења пумпних постројења, . - Регулација рада у циљу стабилног и економичног рада пумпе и постројења - Нестационарни режими рада пумпног постројења: Хидраулички удар и кавитација - Одржавање пумпи и пумпних постројења - Техно економска анализа пумпних постројења <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Показна (Лабораторија)- упознавање са конструкцијама пумпи и постројења, опис улоге појединих делова. Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектног задатка. 			
Литература <ul style="list-style-type: none"> - Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине-пумпе, Београд 1996. - К.М. Srinivasan, Rotodynamic pumps, Copyright, Publishers 2008, New Age International (P) Ltd, New Delhi. - Ристић Б., Пумпе и пумпне станице, Научна књига, Београд 1991. - Garr M. Jones, Pumping Station Design, Oxford -UK, 2006. - Карелин В.Ј., Минаев А.В., Насоси и насосне станице, Москва, 1986. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, израда пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0
активност на вежбама	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и израда пројектног задатка.

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: ТРАНСПОРТ ЦЕВИМА				
Наставник/наставници: Саша Милановић, Јасмина Богдановић-Јовановић				
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета Упознавање студената са врстама цевоводног транспорта, основним елементима и принципима рада ових система, као и стицање теоријских знања за прорачунавање и пројектовање различитих врста транспорта флуида и чврстих материјала цевима.				
Исход предмета Студенти стичу знања о принципима рада различитих врста транспорта цевима, могућностима њихове примене у пракси, а такође овладавају и методама прорачуна и пројектовања различитих врста транспорта флуида и чврстих материјала цевима.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Класификација водовода и водоводних мрежа. Врсте цеви и карактеристике. Елементи водоводних система. - Основе хидрауличног прорачуна. Карактеристике губитка притиска (напора) у цевоводу. - Прорачун гранате водоводне мреже. Прорачун прстенасте водоводне мреже. - Радне карактеристике пумпи и одређивање њиховог режима рада. - Технологија транспорта нафте нафтоводима. Системи за загревање нафте у цевоводима. - Хидраулички прорачун нафтовода при изотермском струјању. - Пад температуре нафте дуж нафтовода са претходним загревањем нафте. Хидраулички прорачун нафтовода при неизотермском струјању. - Елементи система гасовода. Диференцијалне једначине струјања гаса у цевоводу. - Прорачун пада притиска при изотермском струјању у гасоводима. - Хидраулички и пнеуматички транспорт чврстог материјала. Предности и мане пнеуматичког транспорта. - Физичка својства мешавина. Основни параметри транспорта у струји флуида. - Основне теорије транспорта нехомогених мешавина (силе дејства и кретање чврстих честица у мирном флуиду и у струји флуида). - Прорачун пада притиска у елементима. - Елементи система пнеуматичког транспорта материјала (транспортни цевовод и арматура, фитери, дозатори, вентилатори, дувањке, компресори и вакуум пумпе). <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Рачунске вежбе, које су у потпуности прилагођене предавањима, а на којима се стичу основе прорачуна цевоводних система, у функцији су израде два пројектна задатка. 				
Литература <ul style="list-style-type: none"> - Ј. Богдановић-Јовановић, С. Милановић, "Транспорт цевима – теоријске основе са примерима", Машински факултет Универзитета у Нишу, 2019. - Богдановић Б., Милановић С., Богдановић-Јовановић Ј., Летећи пнеуматички транспорт, Машински факултет у Нишу, 2009. - М.Шашић, "Транспорт флуида у цевима", Машински факултет, 1982.Београд. - М.Шашић, "Прорачун транспорта флуида и чврстих материјала у цевима", Научна књига, 1976. Београд. - Д.Миловановић, Транспорт флуида цевима: збирка решених задатака, Машински факултет Крагујевац, 1999. 				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	0	(50*)
практична настава	5	усмени испит	50	
колоквијуми (два)	2 x 20 = 40			

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда пројектних задатака.

** Да би полагао усмени део испита, студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 45 поена.*

Студијски програм: <i>Хидроенегетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА УЉНЕ ХИДРАУЛИКЕ И ПНЕУМАТИКЕ</u>			
Наставник/наставници: Саша М. Милановић, Јелена Д. Петровић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Програм предмета је конципиран тако да се студенти оспособе за пројектовање хидрауличких и пнеуматичких система.			
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално пројектују хидрауличке и пнеуматичке системе.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - Приказ хидрауличких система функционалним симболима. Примери и тумачење функције система. - Општи принципи пројектовања хидрауличких система. Искоришћење енергије. Пројектовање система за филтрирање хидрауличног агрегата; система за хлађење. - Избор основних параметара хидрауличких система. - Пројектовање отвореног хидрауличног система. - Веза извршног органа у хидрауличним системима. Регулација брзине извршног органа. Регулације притиска у хидрауличким системима. Држање клипа у затченом положају. Синхронизација кретња клипова. Прорачун хидрауличног система. - Пројектовање затворених хидрауличких система. Извођења. Регулација брзине хидрауличног мотора. Статичке и динамичке карактеристике сервопумпи и хидрауличких мотора. Преносни однос редуктора и динамичко понашање затворених кругова са регулацијом. Затворени хидраулички системи код мобилне механизације. - Одржавање хидрауличких склопова и елемената. - Приказ пнеуматичких система функционалним симболима. Примери и тумачење функције система. - Примери пнеуматичких система и њихова реализација за остваривање различитих функционалних захтева. Промена брзине пнеуматичких мотора. Управљање по вољи човека. Управљање по путу и времену. - Редоследно управљање. - Појава могућих импулса и њихово отклањање. - Каскадне и друге методе пројектовања. - Програмско управљање; Пројектовање применом рачунара. 			
<i>Практична настава</i>			
- Рачунске вежбе у потпуности прилагођене предавањима, су у функцији израде пројектног задатка.			
Литература			
Савић В., Уљна хидраулика I и II ; Дом Штампе, Зеница, 1998.			
Савић В., Принципи пројектовања хидрауличких система , Дом Штампе, Зеница, 1983.			
Узелац Д., Хидропнеуматске компоненте , Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, 1995.			
Зарић С., Приручник из индустријске пнеуматике , СМЕИТС, Београд, 1995.			
Зарић С., Приручник из индустријске хидраулике , СМЕИТС, Београд, 2004.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе Предавања, вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	0 (60*)
практична настава	10	усмени испит	40
домаћи задаци	-		
пројектни задатак	40		

Обавезно је присуство предавањима, и вежбама и израда пројектног задатка.

** Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 45 поена.*

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: <u>СИМУЛАЦИЈЕ СТРУЈАЊА У ВЕНТИЛАТОРИМА И ВЕНТИЛАЦИОНИМ СИСТЕМИМА</u>				
Наставник/наставници: Јасмина Богдановић-Јовановић				
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: Нема				
Циљ предмета Упознавање студената са могућностима и методама рачунске сумулације струјања флуида у радним колима вентилатора. Стицање теоријских и практичних знања за самосталну примену савремених софтвера за рачунарску симулацију струјања (CFD).				
Исход предмета Студенти стичу знања да моделирају рад вентилатора и вентилационих система и самостално примене савремене софтвере за симулацију струјања флуида.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Вентилатори – подела и конструктивна решења. - Прерачунавање радних параметара вентилатора применом теорије сличности. - Пројектовање вентилатора и вентилационих система. Вентилациони системи оптерећени на усисавање, на потискивање и на усисавање и потискивање. - Дефинисање геометрије струјног домена. Стационарни и ротациони струјни домени. - Основне једначине за моделирање струјања – закони конзервације. - Решавање једначина струјања. Просторна дискретизација – метод коначних запремина. - Дискретизационе мреже. Формирање дискретизационих мрежа (примена софтвера) - Турбулентни модели. - Почетни и гранични услови, третман зидова, ротациони и стационарни фрејм, спој домена. - Квазистационарне и нестационарне симулације. Временска дискретизација или временски корак. - Конвергенција резултата. Тест независности мреже. Верификација и валидација резултата. - Постпроцесирање и анализа резултата. Могућности приказивања добијених резултата. - Рачунарске симулације струјања ваздуха у осним вентилаторима. - Рачунарске симулације струјања ваздуха у центрифугалним вентилаторима. - Рачунарске симулације струјања ваздуха у вентилационим системима. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Рачунске вежбе, које су у потпуности прилагођене предавањима. 				
Литература <ul style="list-style-type: none"> - Богдановић Б., Миленковић Д., Богдановић-Јовановић Ј., Вентилатори-радне карактеристике и експлоатациона својства, Машински факултет у Нишу, 2006. - Bleire F.P., Fan handbook – selection application and design, McGRAW-Hill, 1997. - Frezinger J.H., Perić M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002. - Van Esch B.P.M., Simulation of three-dimensional unsteady flow in hydraulic pumps, 1997. - W T W (Bill) Cory, Fans & Ventilation, A Practical Guide, ELSEVIER, 2005. - Turbomachinery Flow Physics and Dynamic Performance, Meinhard T. Schobeiri, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит*	
активност у току предавања		5	писмени испит	
практична настава		5	усмени испит	
пројектни задаци		40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и израда пројектног задатка.

** Да би полагао усмени део испита, студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 45 поена.*

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ПРОРАЧУН И КОНСТРУКЦИЈА ХИДРОМАШИНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА</u>			
Наставник/наставници: Живојин М. Стаменковић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 6			
Циљ предмета Програм предмета је конципиран тако да се студенти у области машинског инжењерства упознају са конструкцијама и поступцима прорачуна хидромашинских елемената.			
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално конструишу и прорачунају хидромашинску опрему са траженим карактеристикама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> • Хидромашинска опрема на хидроелектранама и у пумпним станицама - Водозахвати-прорачун и димензионисање - Таложнице-димензионисање и прорачун времена таложења у функцији величине честица - Решетке-Прорачун профила, опструјавање профила, губици - Пројектовање и прорачун устава - Пројектовање и прорачун засуна - Пројектовање и прорачун затварача, радне карактеристике затварача, криве отпора у функцији степена отворености, инсталисана и инхерентна карактеристика затварача - Кавитационе карактеристике затварача, прорачуни и критеријуми - Динамика повратне клапне, пројектовање, примена, одређивање времена затварања - Пројектовање и прорачун цевовода под притиском - Особине, избор, фактор трења, постављање цевовода - Пројектовање и обликовање црпилишта, усисна звона, спречавање појаве усисног вртлога, - Заштитна опрема на хидроенергетским постројењима - Анализа нестационарних режима рада - Прорачун хидрауличног удара - Пројектовање и прорачун ваздушних вентила - Савремени софтвери за пројектовање и прорачун хидромашинске опреме и анализу струјања - Софтвери за анализу нестационарних појава код хидропостројења <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Рачунске вежбе у потпуности прилагођене предавањима и изради пројектног задатка. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Novak P., Moffat A.I.B., Nalluri C., Narayanan R., Hydraulic Structures, Taylor & Francis, 2004. 2. Ристић Б., Хидромашинска опрема, Научна књига, Београд 1996. 3. G. Jones, R. Sanks, Pumping Station Design, Butterworth-Heinemann, 2008 4. J. Raabe, Hydropower: The Design, Use, and Function of Hydromechanical, Hydraulic, and Electrical Equipment, VDI- Verlag, 1985. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Методe извођења наставе - Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	0 (50**)
лабораторијске вежбе		усмени испит	50
Пројектни задатак	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и одбрана лабораторијских вежби.

* Да би положио испит студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 50 поена.

** Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 30 поена.

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>КОРИШЋЕЊЕ ВОДНИХ РЕСУРСА И ЗАШТИТА ВОДА</u>			
Наставник/наставници: Милош М. Коцић, Јелена Д. Петровић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Упознавање студената са потребама људске цивилизације за водом, као и искоришћење и заштита водних ресурса. Упознавање са заштитом изворишта вода. Упознавање са постројењима за третман и пречишћавање искоришћених вода.			
Исход предмета Стицање знања из проблема заштите вода и експлоатације водних ресурса, као и примена тих знања у циљу очувања здраве природне средине.			
Садржај предмета Теоријска настава <ul style="list-style-type: none"> - Природна изворишта воде и понашање воде у природним системима. - Природне и вештачке акумулације вода. - Еколошки показатељи здравих водних ресурса. - Кружење воде у природи и утицај на енергетски биланс у природи. - Управљање струјања површинских вода (заштита од поплава). - Међусобна веза површинских и подземних вода. - Вода и њен значај у друштвеном систему. - Водни ресурси Републике Србије – стање и перспектива. - Проблеми водоснабдевања у свету и код нас. - Постројења за третман воде за пиће. - Еколошки значај заштите и очувања квалитета вода. - Загађивачи површинских и подземних вода и њихов утицај на квалитет и биолошки свет у њима. - Узроци и последице загађења вода кроз историјски развој цивилизације. - Законска регулатива у заштити вода и изворишта вода. - Воде брдско-планинског региона, заштита акумулација, третман комуналних отпадних вода, подземне воде, мала постројења за пречишћавање отпадних вода, технологија пречишћавања отпадних вода. - Катастар загађивача вода и мере заштите. Практична настава <ul style="list-style-type: none"> - Обилазак акумулација за водоснабдевање становништва и индустрије. Израда семинарског рада. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Богнер, М., Станојевић, М., О водама, ЕТА Београд, 2006 2. Ђорђевић Б., Коришћење водних снага, Београд 1981 3. Jermar M., Water Resources and Water Management, Elsevier Science 1987 4. Кубуровић, М., А. Петров: Заштита животне средине, СМЕИТС и Машински факултет, Београд, 1994. 5. Дегремонт, Г., Техника пречишћавања воде, Грађевинска књига, Београд, 1976. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски рад,			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току наставе	10	писани испит	0 (40*)
домаћи задатак	10	усмени испит	40
семинарски рад	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и семинарског рада. (семинарски рад представља писани део испита).

**Односи се на студенте који нису реализовали семинарски рад у току семестра.*

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>											
Врста и ниво студија: Мастер академске студије											
Назив предмета: <u>ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ И ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ</u>											
Наставник/наставници: Милош М. Коцић, Јелена Д. Петровић											
Статус предмета: Обавезни предмет студијског програма											
Број ЕСПБ: 6											
Услов: Нема											
Циљ предмета Програм предмета је конципиран тако да се студенти оспособе за пројектовање хидроелектрана и ветрогенератора.											
Исход предмета Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује хидроелектране и ветрогенераторе.											
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Водне турбине <ul style="list-style-type: none"> • Класификација водних турбина које се примењују у хидроелектранама. • Принципи рада акцијских и реакцијских водних турбина (Пелтонове, Франсисове, Капланаове, цевне и Банкијеве). • Полазни подаци неопходни за избор турбина и генератора. • Димензионисање хидруличких елемената водних турбина (радно коло, спирала, претколо, дифузор). • Радне карактеристике водних турбина. Кавитација и хидраулички удар водних турбина. • Регулација водних турбина. • Израда пројектно техничке документације хидроелектрана. • Савремене конструкције водних турбина за мале хидроелектране и објекти малих хидроелектрана. 2. Ветрогенератори <ul style="list-style-type: none"> • Класификација ветрогенератора. Снага и силе које делују на радно коло ветрогенератора. • Димензионисање радног кола. Конструкција лопатице радног кола. • Аеродинамичке карактеристике ветрогенератора. • Ветрогенератори већих снага. • Коришћење енергије ветра за транспорт воде. • Мере заштите ветрогенератора. • Полазни подаци за избор типа ветрогенератора. <i>Практична настава</i> - Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима. Израда пројектног задатка.											
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Бенишек М., <i>Хидрауличне турбине</i>, Београд, 1998. 2. Божић И., <i>Хидрауличне турбине</i>, Београд 2017 3. Ристић Б., Миленковић Д., <i>Мале хидроелектране - водне турбине</i>, Научна књига Београд, 1996. 4. Бегић Ф., Хациабдић М., <i>Енергија вјетра – Основе конверзије, Заштита околине, Економија</i>, Сарајево 2011 5. Филиповић М., <i>Ветрењаче-прорачун и пројектовање</i>, Ниш, 2004. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Број часова активне наставе</th> <th>Остали часови</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Предавања 3</td> <td>Вежбе 2</td> <td>Други облици активне наставе 0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				Број часова активне наставе			Остали часови	Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0
Број часова активне наставе			Остали часови								
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	0								
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, колоквијуми											
Оцена знања (максимални број поена 100)											
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена								
активност у току наставе	10	писани испит	0 (40*)								
домаћи задатак	10	усмени испит	40								
пројектни задатак	40										

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, израда домаћег и пројектног задатка. (пројектни задатак представља писани део испита).

**Односи се на студенте који нису реализовали пројектни задатак у току семестра*

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>РАЧУНАРСКЕ СИМУЛАЦИЈЕ СТРУЈАЊА У ХИДРОМАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА</u>			
Наставник/наставници: Живојин М. Стаменковић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 4			
Циљ предмета Програм предмета је конципиран тако да се студенти у области машинског инжењерства упознају са принципима и практичним примерима симулација струјања у хидромашинским елементима.			
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално врше нумеричке симулације струјања флуида у разноврсим хидромашинским елементима, анализирају резултате симулација и користе их при пројектовању.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Нумеричке симулације струјања у инжењерској пракси, софтвери-предности и примена - Почетни и гранични услови у симулацијама струјања флуида, услови на зиду или порозној површи, разделна површ истородних флуида и разделна површ вода-ваздух - Симулације струјања – проблем слободне површине флуида - Симулације струјања у каналима променљивог попречног пресека - Струјање кроз решетке: Тиролски водозахват и Коанда решетка - Симулације таложења – лебдење и таложење честица, брзина таложења - Симулације опструјавања профила који се користе код хидромашинских елемената - Симулације струјања код табластих и сегментних устава - Симулације струјања у засуницама, лоптастим, лептирастим и игличастим затварачима. - Симулације кавитационих режима струјања код затварача, проблем истицања у атмосферу - Симулације струјања у неповратним клапама, проблеми покретне мреже - Симулације струјања у црпиштима, распоред брзина, усисна звона, појава усисног вртлога-проблеми двофазног струјања ваздух – вода - Проблеми конвергенције и тачности нумеричких симулација струјања - Општи тестови независности мреже и утицај типа мреже на резултате струјања (формирање мреже у граничном слоју на телу) - Приказ и анализа резултата код постпроцесирања нумеричких симулација струјања <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Рачунске вежбе у потпуности прилагођене предавањима и изради пројектног задатка. - Примена софтвера ANSYS CFX у симулацијама струјања флуида 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Paul D. Bates, Stuart N. Lane, Robert I. Ferguson, Computational Fluid Dynamics- Applications in Environmental Hydraulics, John Wiley & Sons, 2005. 2. Ferziger J.H., Perić M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002. 3. Chung T.J., Computational Fluid Dynamics, Cambridge University Press. 2002. 4. J. Raabe, Hydropower: The Design, Use, and Function of Hydromechanical, Hydraulic, and Electrical Equipment, VDI- Verlag, 1985. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	1
Методe извођења наставе - Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	0 (50**)
лабораторијске вежбе		усмени испит	50
Пројектни задатак	40		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и одбрана лабораторијских вежби.

** Да би положио испит студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 50 поена.*

*** Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 30 поена.*

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ИСПИТИВАЊА И ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ У ХИДРОЕНЕРГЕТИЦИ</u>			
Наставник/наставници: Живан Т. Спасић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Нема			
Циљ предмета Стицање основних знања у домену техничких прописа и стандарда које је неопходно при испитивањима инсталација и компонената система у хидроенергетици. Оспособљавање за израду пројектне документације са аспекта поштовања суштинских захтева одговарајућих техничких прописа и стандарда.			
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да врше пројектовање и испитивања хидрауличких инсталација у енергетици применом одговарајућих техничких прописа и стандарда.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Класификација хидрауличких постројења и врсте испитивања - Место и улога техничких прописа у процесу пројектовања. Стандардизација. Садржај и домен примене. Закон о стандардизацији. Закон о енергетици. - Закон о акредитацији. Лабораторије за испитивање и еталонирање, контролне организације и сертификациона тела. Закон о метрологији. Закон о техничким прописима. Уредбе и други нормативни акти. Техничко законодавство ЕУ. Поступак оцењивања усаглашености. Примена стандарда квалитета. Координација и сарадња овлашћених тела. СЕ означавање. Производи који се означавају СЕ знаком. Безбедносне функције машине. Поузданост. Опасност и ризик. Безбедносна заштита. Упутство за употребу. Оцена ризика. Закон о безбедности и здрављу на раду. - Прописи, уредбе и закон о водама - Испитивања пумпи и пумпних постројења: стандарди и технички прописи - Пројектовање малих хидроелектрана и испитивање турбина: стандарди и технички прописи - Испитивања хидромашинске опреме (опрема под притиском, цевна арматура и др.): стандарди и технички прописи <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Примери примене и коришћења различитих врста техничких прописа и стандарда при испитивању. Примери формирања и комплетирања техничке документације за добијање СЕ ознаке за производ. Примери формирања и комплетирања документације за акредитацију лабораторије за испитивање и еталонирање. Пример и оцене усаглашености производа. Пример израде упутстава за употребу машина, уређаја или инсталација. Примери оцене ризика за машине и машинске системе. У оквиру курса предвиђено је упознавање студената са радом акредитованих лабораторија за испитивање и акредитоване лабораторије за еталонирање мерила притиска Машинског факултета у Нишу. 			
Литература <ul style="list-style-type: none"> - Митровић Р., Мишковић Ж., Стаменић З. Марковић Б., Тица М., Основе техничких прописа, уџбеник, Машински факултет, Београд, 2015 - Богнер, М.; П.Зекочић, Д. Ивановић, Приручник за израду пројектне документације, ЕТА, Београд, 2007. - Станојевић М., Богнер М., О водама, Том1 и 2, ЕТА, Београд, 2013. - Lepotić Kovačević B., Trajković B., Lazarević B., Izgradnja malih hidroelektrana i proizvodnja električne energije u republici Srbiji - vodič za investiture, USAID i GTZ ,2006. - ***SRPS, EN и ISO стандарди, Технички прописи и Правилници 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, израда пројектног задатка.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0 *50
семинарски рад	20	усмени испит	50
пројектни задатак	25		

*Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и израда пројектног задатка. Услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: <u>ПРИМЕЊЕНА РАЧУНСКА ДИНАМИКА ФЛУИДА</u>				
Наставник/наставници: Милош М. Јовановић				
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма				
Број ЕСПБ: 4				
Услов:				
Циљ предмета Студент треба да овлада знањем нумеричких метода из преноса импулса, топлоте и материје у циљу активног праћења наставе на осталим стручно-апликативним предметима на студијском програму хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика.				
Исход предмета Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да решавају проблеме везане за пренос импулса, топлоте и материје код раванских и просторних проблема струјања једно- и вишекомпонентних флуида, у једноставним и сложеним геометријама.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Закони конзервације струјања флуида и гранични услови. Основне једначине струјања флуида – општа једначина преноса импулса, топлоте и материје. Дифузиона једначина, адвективно-дифузиона једначина. - Метод коначних запремина за проблеме дифузије. Метод коначних запремина за адвективно-дифузионе проблеме. Апроксимација адвективних и дифузионих чланова методом коначних разлика. Централна, узструјна, хибридна и степеног закона диференца шема. Особине дискретизационих шема; Конзерватвност, Ограниченост, Транспортност. Диференце шеме вишег реда за адвективно-дифузионе проблеме – QUICK и TVD шема. Проблем стабилности QUICK и TVD шеме. - Алгоритми за решавање стационарних струјања-SIMPLE, SIMPLER, SIMPLEC и PISO алгоритам. Решавање дискретизованих једначина. Решавање система дискретизованих једначина – директни и итеративни методи. Тридијагонални матрични алгоритам за раванске и просторне проблеме. Јакобијев, Гаус-Зајделов итеративни метод, релаксациони методи. Метод контролних запремина за нестационарна струјања. Примена граничних услова. Грешке и непоузданости приликом моделирања. Мрежа контролних запремина код сложених геометрија струјања. Мрежа која је прилагођена облику тела. Грешке и непоузданости при моделирању струјања. <i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Симулације струјања флуида: Струјање флуида око кружног цилиндра, опструјавање тела елипсастог облика при различитим нападним угловима, моделирање струјања кроз порозне средине, природна конвекција у контејнеру, струјање низ стрму раван са испупчењем, моделирање стишљивих струјања у млазу флуида, нестационарних стишљивих струјања, неутновска струјања флуида у цевима различитих пресека, вишефазна струјања у судовима за мешање флуида. 				
Литературади <ul style="list-style-type: none"> - Versteeg Н.К., Malalasekera W., Intoduction to Computational Fluid Dynamics, Second Edition, 2007, Wiley - Moukalled F., Mangani L., Darwish M., The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics, 2016, Springer 				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 0	0
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (70**)	
практична настава	5	усмени испит	30	
колоквијуми (два)	2 x 30 = 60			

Обавезно је присуство предавањима и вежбама и обавезно полагање колоквијума.

* Да би полагао завршни испит, студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 35 поена, а да би положио испит, на завршном усменом делу испита треба да стекне минимално 15 поена.

** Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 35 поена.

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ХИДРАУЛИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА ЗАШТИТУ ОД ПОЖАРА</u>			
Наставник/наставници: Живојин М. Стаменковић			
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 4			
Циљ предмета Програм предмета је конципиран тако да се студенти у области машинског инжењерства упознају са типовима хидрауличких инсталација за заштиту од пожара и техничким захтевима за њихово пројектовање.			
Исход предмета Студенти стичу знања која им омогућавају да самостално дефинишу хидрауличку инсталацију за заштиту од пожара, изабере тип инсталације, пројектују је и прорачунају.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Класификација пожара. Стандарди - Класификација према врсти горивог материјала, избор начина и средства за гашење пожара. - Опрема за гашење пожара. Преглед притисака воде специфицираним у објављеним стандардима СРПС ЦЕН/ТР 16099:2012 (ЦЕН/ТЦ 192) - Заштита од пожара, средства за гашење пожара-општа спецификација - Пожарни хидранти. Подземни пожарни хидранти, Надземни пожарни хидранти. Стандарди за уградњу и испитивање хидранта. Технички нормативи за инсталације хидрантске мреже за гашење пожара - Компоненте за системе спринклера и система за распршивање воде - Спринклери, Мокри алармни вентил, Суви алармни вентил, Хидромоторни аларм, Детектор протока воде - Перформансе компоненти система спринклера који су у складу са ЕН 12845. Спринклери са променом стања елемента или пуцањем стаклене ампуле под утицајем топлоте. Методе испитивања и препоручене процедуре испитивања. - Пројектовање, уградња и одржавање аутоматских спринклер система - Класификација опасности, захтеви за снабдевање водом, компоненте које се користе у систему, уградња и испитивање система, одржавање и идентификација минималних потребних конструкционих захтева за објекте да би спринклер-систем функционисао исправно. - Пројектовање, уградња и одржавање система са распршивањем воде - Спринклери и распршивачи који су дефинисани у стандарду ЕН 12259-1. Опасности, одредбе које се односе на системе снабдевања водом, компоненте система, уградња и испитивање система, одржавање. - Пројектовање и уградња система са воденом маглom - Препоруке за пројектовање, уградњу, испитивање и критеријуми за прихватање инсталација са воденом маглom намењених за специфичне опасности на земљи. - Инсталације за гашење пожара – Аутоматски системи спринклера за стамбене зграде – Пројектовање, уградња и одржавање - Правила и нормативи за пројектовање, уградњу, напајање водом и спречавање повратног тока, технички пријем, одржавање и испитивање инсталација спринклера у зградама или деловима зграда намењених за становање. 			
<i>Практична настава</i> <ul style="list-style-type: none"> - Рачунске вежбе у потпуности прилагођене предавањима и изради пројектног задатка. 			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Скуп стандарда и правилника о техничким нормативима (SRPS EN 2:2011, SRPS EN 615:2011, SRPS EN 14339:2009, SRPS EN 14384:2009, SRPS EN 12259-1:2008, SRPS EN 12845:2015, SRPS CEN/TS 14816:2012, SRPS CEN/TS 14972:2012, SRPS EN 16925:2019 2. Zorana Sekulović, Marko Damnjanović, Marin Bogner, Instalacije za gašenje požara, Eta, 2014. 3. Mark Bromann, The Design and Layout of Fire Sprinkler Systems, CRC Press, 2001 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 2	Вежбе 1	Други облици активне наставе 0	1
Методe извођења наставе - Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	0 (60**)
лабораторијске вежбе		усмени испит	30
Пројектни задатак	60		

Обавезно је присуство предавањима и вежбама, као и одбрана лабораторијских вежби.

** Да би положио испит студент на основу предиспитних обавеза треба да стекне минимално 40 поена.*

*** Односи се на студенте који на основу предиспитних обавеза стекну мање од 40 поена.*

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>СТРУЧНА ПРАКСА М</u>			
Наставник/наставници: др Живојин Стаменковић			
Статус предмета: Обавезни, стручно-апликативни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да се студенти у практичним условима сусретну са конкретним проблемима у области хидроенергетике, хидраулике и пнеуматике и да овладају практичним знањима везаним за ову област. Такође, циљ је да се студент оспособљава могућностима примене научно-стручних и стручно-апликативних знања у пракси.			
Исход предмета			
Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и стручних знања за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или инсититуције. Упознавање студената са делатностима изабраног предузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера у њиховим организационим структурама.			
Садржај предмета			
У циљу упознавања са конкретним проблемима у будућем позиву студенти се упућују да проведу предвиђени број радних часова у фирмама и институцијама у ужој и широј околини. Студенти добијају на радним местима одређене задатке на чијем извршавању се огледа дотадашњи степен усвојености предвиђених знања у студијском програму. Задаци које студенти добијају су у непосредној вези са пословима које би они требало да обављају након окончања студија. Студентима се одређује ментор из фирме - институције, који прати и вреднује извршавање добијених задатака-послова. Током стручне праксе се води Дневник у који се уносе све активности које су студенту поверене. На крају праксе се издаје потврда о обављеној пракси, са потписом задуженог наставника и додељеног ментора. У потврди се, описно, наводе уочени, односно остварени резултати студента током праксе. Такође, од стране наставника спроводи се и практичана настава у лабораторијама Машинског факултета у Нишу.			
Литература			
Интерна/јавна документација Машинског факултета у Нишу и изабране установе у којој студент обавља стручну праксу.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 0	Вежбе 0	Други облици активне наставе 6	0
Методe извођења наставе			
Практичан рад у предузећу или институцији, консултације и писање дневника стручне праксе.			
Методe засноване на практичним активностима ученика (пракса као основ):			
- Лабораторијске методe: експеримент, вежбање,			
- Практичне методe - решавање проблема применом знања и практичним активностима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит*	поена
Присутност	0*	Израда дневника стручне праксе	70*
Реализација активности	0*	Одбрана дневника стручне праксе	30

* Обавезни су присуство и реализација активности у току трајања стручне праксе, као и израда дневника стручне праксе. Приликом полагања завршног испита, студент брани дневник стручне праксе. Студент који није присуствовао стручној пракси, није реализовао задате активности у току трајања стручне праксе и није израдио дневник стручне праксе не може да брани дневник стручне праксе, а самим тим, не може да положи испит.

Студијски програм: <i>Хидроенергетика, хидраулика и пнеуматика</i>			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
Назив предмета: <u>ЗАВРШНИ (МАСТЕР) РАД</u>			
Наставник/наставници: -			
Статус предмета: Стручно-апликативни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Мастер рад се може пријавити са једним неположеним испитом из другог семестра. Услов за одбрану мастер рада су положени сви испити на студијском програму.			
Циљ предмета Примена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања при самосталном решавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.			
Исход предмета: <ul style="list-style-type: none"> • Развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; • Способност повезивања и примене стечених знања и вештина; • Припрема студента за бављење научно-истраживачким радом; • Јавном одбраном мастер рада студент стиче способност да на јасан и недвосмислен начин пренесе резултате истраживања широј јавности; • Оспособљавање студента за наставак образовања. 			
Методе извођења: Мастер рад предствља самостални студијски истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у изабраној ужој области инжењерског менаџмента. Пре почетка рада на изради мастер рада, студент, на основу личних опредељења, врши консултације у вези ментора, теме и садржаја мастер рада. Тему мастер рада студент бира из предмета које је слушао и полагао на мастер академским студијама одговарајућег модула. Након избора предмета, предметни наставник - ментор мастер рада дефинише задатаке које студент треба да реализује у оквиру мастер рада. Пријава, израда и одбрана мастер рада врше се у складу са Правилником о дипломским академским студијама и обавезујућим упутством о форми мастер радова и начину архивирања мастер радова у Библиотеци Машинског факултета Универзитета у Нишу. Након обављеног истраживања студент припрема мастер рад у форми која садржи по правилу следећа поглавља: Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе. Одбраном мастер рада, користећи стечена академска и апликативна знања и вештине, водећи се инжењерском етиком, на основу критичког и самокритичког мишљења и приступа, користећи Стандарде, методе прорачуна, пројектовања и конструисања, савремене инжењерске и менаџерске алате, студент је оспособљен да препозна, формулише и анализира сложене проблеме у изабраној ужој области инжењерског менаџмента, као и да понуди једно или више прихватљивих решења за дати проблем са свим предностима, недостацима и последицама примене тог решења.			
Литература Дефинишу је предметни наставник и кандидат.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања 0	Вежбе 0	Други облици активне наставе 7+4	
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Израда и одбрана мастер рада			100