

Универзитет у Нишу  
Машински факултет у Нишу



**ЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНА ТЕХНИКА**  
- мастер академске студије -

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**



Ниш, октобар 2013.

### Обавезни предмети

Р.бр.	Шифра	Назив предмета
1.	МЕ.1.1-О.1	Пренос топлоте и масе
2.	МЕ.1.2-О.2	Нумеричке симулације у енергетици и процесној техници
3.	МЕ.2.1-О.4	Енергетска ефикасност и екологија

### Листа изборних предмета

Р.бр.	Шифра	Назив предмета
	<b>МЕ.1.3-И.1</b>	<b>Предмет изборног блока 1</b>
1.	МЕ.1.3-И.1-1	Климатизација и проветравање
2.	МЕ.1.3-И.1-2	Техника пречишћавања
3.	МЕ.1.3-И.1-3	Пројектовање система уљне хидраулике и пнеуматике
	<b>МЕ.1.4-И.2</b>	<b>Предмет изборног блока 2</b>
1.	МЕ.1.4-И.2-1	Даљинско грејање
2.	МЕ.1.4-И.2-2	Расхладни уређаји
3.	МЕ.1.4-И.2-3	Хидраулички и пнеуматички транспорт
	<b>МЕ.2.2-И.3</b>	<b>Предмет изборног блока 3</b>
1.	МЕ.2.2-И.3-1	Когенерација
2.	МЕ.2.2-И.3-2	Вишефазна струјања
3.	МЕ.2.2-И.3-3	Пумпе и пумпна постројења
	<b>МЕ.2.3-И.4</b>	<b>Предмет изборног блока 4</b>
1.	МЕ.2.3-И.4-1	Термоелектране
2.	МЕ.2.3-И.4-2	Управљање чврстим отпадом
3.	МЕ.2.3-И.4-3	Мале хидроелектране и ветрогенератори

### Стручна пракса

Р.бр.	Шифра	Назив предмета
1.	МЕ.1.5-О.3	Стручна пракса М

### Завршни (мастер) рад

Р.бр.	Шифра	Назив предмета
1.	МЕ.2.4-О.5	Завршни (мастер) рад

<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРЕНОС ТОПЛОТЕ И МАСЕ</b>	
<b>Наставник:</b>		Градимиr С. Илић, Мића В. Вукић, Милош М. Јовановић	
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.1.1-О.1	<b>Година:</b>	I
<b>Статус/тип предмета:</b>		<b>Семестар:</b> 1	
<b>Статус/тип предмета:</b>		Обавезни предмет студијског програма / научно-стручни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		7	
<b>Услов:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Студент треба да овлада знањем из простирања топлоте и масе у циљу активног праћења наставе на осталим стручно-апликативним предметима на студијском програму Енергетика и процесна техника.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да решавају проблеме везане за простирање топлоте и масе. Такође стичу знања о турбулентним струјањима и струјањима у граничном слоју.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Закони конзервације транспортних величина.</li> <li>▪ Теорија граничног слоја. Прандтлове једначине. Нека својства граничног слоја.</li> <li>▪ Гранични слој на плочи, Блазијусово решење.</li> <li>▪ Сличност граничног слоја: Нормализоване једначине граничног слоја.</li> <li>▪ Параметри сличности граничног слоја, функционални облик решења.</li> <li>▪ Физичко тумачење бездимензионих параметара. Аналогије граничног слоја.</li> <li>▪ Турбулентно струјање. Рејнолдсове једначине.</li> <li>▪ Моделирање турбулентних напона: DNS, LES, алгебарски модели, модели система са две једначине.</li> <li>▪ Турбулентно струјање у хидраулички глатким цевима.</li> <li>▪ Универзални закон расподеле брзине у хидраулички глатким цевима, закон зида, универзални закон трења.</li> <li>▪ Физичке основе кондукције и дифузије. Фуријеов закон. Фиков закон.</li> <li>▪ Једначине конзервације за количину топлоте код провођења топлоте.</li> <li>▪ Једначине конзервације конвективног преноса топлоте и масе.</li> <li>▪ Теорија сличности код транспортних процеса.</li> <li>▪ Модели турбуленције.</li> <li>▪ Нумеричко решавање једначина турбулентно-конвективног транспорта топлоте и масе.</li> <li>▪ Пренос топлоте при промени фаза (испаривање и кључање).</li> <li>▪ Пренос топлоте зрачењем.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Илић Г., Радојковић Н, Стојановић Б, <b>Термодинамика II</b>, МФ Ниш, 1996.</li> <li>2. Ђорђевић Б., Валент В., Шербановић С., Радојковић Н., <b>Термодинамика и термотехника – теоријске основе, задаци и проблеми</b>, Грађевинска књига Београд, 2000.</li> <li>3. Isachenko, Osipova, Sukhomel, <b>Heat Transfer</b>, Moscow, 1976.</li> <li>4. Саљников В., <b>Динамика вискозног нестишљивог флуида</b>, Машински факултет Београд, 1969.</li> <li>5. Чантрак С., <b>Изабрана поглавља из хидродинамике</b>, Машински факултет Београд, 1998.</li> <li>6. Стевановић Жарко., <b>Нумерички аспекти турбулентног преношења импулса и топлоте</b>, Машински факултет Универзитета у Нишу, Графика ГАЛЕБ, Ниш, 2008.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања	Вежбе	Други облици активне наставе	Студијски истраживачки рад
3	3	0	0
<b>Методe извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, колоквијуми			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (50*)
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијуми (два колоквијума)	20 + 20 = 40		
<b>Обавезе студената:</b>			
Присуство предавањима и вежбама и обавезно полагање колоквијума			

\*Односи се на студенте који не стекну 30 поена извршавањем предиспитних обавеза

<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		<b>НУМЕРИЧКЕ СИМУЛАЦИЈЕ У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ</b>	
<b>Наставник:</b>		Градимиr С. Илић, Предраг М. Живковић, Милош М. Јовановић, Мића В. Вукић	
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.1.2-О.2	<b>Година:</b>	I
<b>Статус/тип предмета:</b>		<b>Семестар:</b>	1
<b>Број ЕСПБ:</b>		Обавезни предмет студијског програма / теоријско-методолошки	
<b>Услов:</b>		7	
<b>Циљ предмета:</b>		нема	
Програм предмета је конципиран тако да се студенти упознају са основним принципима нумеричких симулација термо-струјних процеса.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да у неком од софтвера за нумеричку динамику флуида и пренос топлоте симулирају процесе из области енергетике и процесне технике.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Закони конзервације струјања флуида и гранични услови. Основне једначине струјања флуида и преноса топлоте. Једначина конзервације масе . Импулсна једначина. Енергијска једначина. Једначина стања. Навиер-Стоксова једначина за њутновске флуиде.</li> <li>Конзервативни облик општих једначина струјања флуида. Диференцијални и интегрални облик општих транспортних једначина. Класификација парцијалних диференцијалних једначина.</li> <li>Класификација једначина струјања флуида.</li> <li>Метод коначних запремина за проблеме дифузије. Метод коначних запремина за конвективно-дифузионе проблеме. Стационарна 1-Д конвекција и дифузија. Централна диференцна шема. Особине дискретизационе шеме. Конзервативност, Ограниченост, Транспортност. Примена централне диференцне шеме на конвективно-дифузионе проблеме. Узводна диференцна шема. Примена узводне диференцне шеме. Хибридна диференцна шема и примена. Диференцне шеме вишег реда за проблеме конвекције и дифузије. Квадратна узводна диференцна шема – QUICK. Проблем стабилности QUICK шеме и општи коментари.</li> <li>Алгоритми за решавање стационарних струјања. SIMPLE алгоритам. Решавање дискретизованих једначина. Тридијагонални матрични алгоритам.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Струјање у правоугаоним и кружним цевима (ламинарно и турбулентно) (гранични услови, дефинисање мреже).</li> <li>Симулације струјања флуида код наглог проширења струјног домена.</li> <li>Проблеми опструјавања тела. Струјање у домену који вршу ротацију.</li> <li>Струјање кроз различите геометрије (измењивач топлоте, катализатор на аутомобилу, ...)</li> <li>Симулације комбинованог (коњугованог) преноса топлоте.</li> <li>Симулације кондиционирања ваздуха (термални комофор).</li> </ul>			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Patankar S., <b>Numerical Heat Transfer and Fluid Flow</b>, Hemisphere Publ. Corp., 1980.</li> <li>Versteeg, H. K., Malalasekera, W.: <b>An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method</b>, Pearson Education Limited, 2007.</li> <li>Стевановић Жарко., <b>Нумерички аспекти турбулентног преношења инпулса и топлоте</b>, Машински факултет Универзитета у Нишу, Графика ГАЛЕБ, Ниш, 2008.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања	Вежбе	Други облици активне наставе	Студијски истраживачки рад
3	3	0	0
<b>Методе извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, пројектни задаци.			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (70*)
практична настава	5	усмени испит	30
пројектни задаци (три задатка)	30 + 30 = 60		
<b>Обавезе студената:</b>			
Присуство предавањима и вежбама, обавезна израда пројектних задатака.			

\*Односи се на студенте који не стекну 40 поена извршавањем предиспитних обавеза



<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		КЛИМАТИЗАЦИЈА И ПРОВЕТРАВАЊЕ	
<b>Наставник:</b>		Братислав Д. Благојевић	
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.1.3-И.1-1	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	1
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет студијског програма / стручно - апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Овладавање принципима и методологијом пројектовања инсталације климатизације и проветравања у објектима.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања на основу којих могу отпочети каријеру у области пројектовања, извођења и/или експлоатације термотехничких инсталација – климатизације и проветравања као и у области менаџмента енергијом.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод – појам, историјат, примена и значај изучавања;</li> <li>• Услови угодности за боравак људи;</li> <li>• Топлотно оптерећење објекта: губици и добици топлоте;</li> <li>• Основни процеси обраде ваздуха;</li> <li>• Централни системи климатизације;</li> <li>• Водено ваздушни системи климатизације;</li> <li>• Локални системи климатизације;</li> <li>• Елементи за развођење ваздуха: прорачун канала;</li> <li>• Регулација постројења за климатизацију;</li> <li>• Енергетски ефикасно снабдевање објеката;</li> <li>• Потрошња енергије у системима климатизације;</li> <li>• Проветравање простора: подела и принципи пројектовања;</li> <li>• Локално проветравање: конструктивно извођење и прорачун.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> <li>▪ Пројектни задатак: израда пројекта инсталације климатизације датог објекта.</li> <li>▪ Показне вежбе на објектима: посета објектима са изведеним инсталацијама.</li> </ul>			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тодоровић Б. „Климатизација“ СМЕИТС, Београд, 2009.</li> <li>2. Тодоровић Б, Милинковић М. „Развод ваздуха у системима климатизације“ СМЕИТС, Београд, 2003.</li> <li>3. Рекнагел, Шпренгер, Шрамек, Чеперковић „Грејање и климатизација“ ИНТЕРКЛИМА, Врњачка Бања, 2011.</li> <li>4. <b>ASHRAE Handbooks: Fundamentals</b>, HVAC Systems and Equipment, HVAC Applications, ASHRAE, Atlanta, Georgia, USA, 2011-2013</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања	Вежбе	Други облици активне наставе	Студијски истраживачки рад
3	2	0	0
<b>Методe извођења наставе:</b>			
Предавања, рачунске и показне вежбе, пројектни задатак			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
<b>Обавезе студената:</b>			
Обавезно присуство свим предавањима и вежбама.			

<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника		
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије		
<b>Назив предмета:</b>		ТЕХНИКА ПРЕЧИШЋАВАЊА		
<b>Наставник:</b>		Младен М. Стојиљковић		
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.1.3-И.1-2	<b>Година:</b>	I	<b>Семестар:</b> 1
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет студијског програма / стручно - апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>		6		
<b>Услов:</b>		нема		
<b>Циљ предмета:</b>				
Упознавање студената са опремом, методама и механизмима за пречишћавање гасова.				
<b>Исход предмета:</b>				
Овладавање методама за пречишћавање гасова.				
<b>Садржај предмета:</b>				
<i>Теоријска настава</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ФИЗИЧКЕ ОСНОВЕ ПРЕЧИШЋАВАЊА</li> </ul> <p>Основна својства аеродисперзних система. Општа теорија процеса пречишћавања ваздуха. Таложeње честица под дејством центрифугалне силе. Таложeње честица на филм течности. Таложeње честица при барботажу. Таложeње честица распрашеном водом. Таложeње честица под дејством наелектрисања. Енергетска теорија мокрог пречишћавања гасова.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПРЕЧИШЋАВАЊЕ И ФИЛТРИРАЊЕ ГАСОВА.</li> </ul> <p>Суви пречистачи гасова. (Таложне и инерционе коморе. Жалужине. Центрифугални пречистач – Циклони и мултициклони. Пречистачи са филтерском преградом. Прорачун сувих пречистача гасова.). Мокри пречистачи гасова. (Апарати са орошавањем и испуном. Мокри пречистачи који раде у режиму барботирања и пене. Мокри пречистачи гасова ударно-инерцијалног дејства. Мокри пречистачи центрифугалног дејства. Динамички пречистачи гасова. Турбулентни мокри пречистачи. Интензификација рада мокрих пречистача. Прорачун мокрих пречистача гасова.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПРЕЧИШЋАВАЊЕ И ФИЛТРИРАЊЕ ТЕЧНОСТИ</li> </ul> <p>Центрифугални пречистачи течности – хидроциклони.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ О МЕХАНИЧКОЈ ФИЛТРАЦИЈИ</li> </ul> <p>Индустријски процеси. Могућности филтрације. Функционисање механичког филтера. (Површински филтер. Дубински филтер.). Врсте и типови уређаја за механичку филтрацију. Филтерски улошци у облику свеће. Медији за филтрирање. Обезбеђивање оптималних карактеристика механичким филтрирањем. Трошкови механичког филтрирања. Филтрација напојне воде у термоелектранама.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ВАЗДУШНИ ФИЛТРИ</li> <li>▪ МЕМБРАНСКИ СЕПАРАЦИОНИ ПРОЦЕСИ</li> </ul> <p>Развој мембранских процеса. Преглед мембранских уређаја. Основни принципи и параметри мембранских процеса. Предности и недостаци мембранских уређаја. Типови и карактеристике мембранских процеса за пречишћавање течности. Мебрane и мембрански модули. Примери примене мембранских процеса за припрему воде за различите намене.</p>				
<i>Практична настава</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>				
<b>Литература:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Богнер М., Станојевић М., Ливо Л., <b>Пречишћавање и филтрирање гасова и течности</b>, ЕТА, Београд, 2006.</li> <li>2. Strauss W., <b>Industrial gas cleaning</b>, Pergamon press, Oxvord, New York, (Превод на руски: Страус В., <b>Промисленнаја очистка газoв</b>, Москва, Химија, 1981).</li> </ol>				
<b>Број часова активне наставе:</b>				<b>Остали часови:</b>
<b>Предавања</b>	<b>Вежбе</b>	<b>Други облици активне наставе</b>	<b>Студијски истраживачки рад</b>	
3	2	0	0	0
<b>Методe извођења наставе:</b>				
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми				
<b>Оцена знања:</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	0	(70*)
практична настава	5	усмени испит	30	
домаћи задаци	20			
колоквијуми - семинарски радови	40			
<b>Обавезе студената:</b>				
Обавезно присуство свим предавањима и вежбама				

\* Писмени део испита се може положити и преко колоквијума – семинарских радова

<b>Студијски програм:</b>		Машинско инжењерство	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Дипломске академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		<b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА УЉНЕ ХИДРАУЛИКЕ И ПНЕУМАТИКЕ</b>	
<b>Наставник:</b>		Драгиша Д. Никодијевић	
<b>Шифра предмета:</b>	<u>МЕ.1.3-И.1-3</u>	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	1
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет модула / стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Програм предмета је конципиран тако да се студенти оспособе за пројектовање хидрауличких и пнеуматичких система			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује хидрауличке и пнеуматичке системе.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хидраулички системи. Приказ система функционалним симболима. Тумачење функција.</li> <li>• Општи принципи пројектовања хидрауличких система. Искоришћење енергије.</li> <li>• Веза пумпе са цилиндром или мотором. Веза извршних елемената у хидрауличком систему.</li> <li>• Филтрирање уља.</li> <li>• Притисак система за време мировања. Ограничење притиска у хидрауличком систему.</li> <li>• Промена брзине кретања извршног органа.</li> <li>• Контролисано спуштање клипа вертиланог цилиндра. Заустављање клипа цилиндра. Држање клипа у заустављеном положају.</li> <li>• Заустављање и кочење хидрауличког мотора.</li> <li>• Уградни вентили у хидрауличком систему.</li> <li>• Акумулатор у хидрауличком систему.</li> <li>• Флуид у хидрауличком систему</li> <li>• Приказ пнеуматичких система функционалним симболима. Примери и тумачење функције система</li> <li>• Примери пнеуматичких система и њихова реализација за остваривање различитих функционалних захтева. Промена брзине пнеуматичких мотора. Управљање по вољи човека. Управљање по путу и времену.</li> <li>• Редоследно управљање.</li> <li>• Појава могућих импулса и њихово отклањање.</li> <li>• Каскадне и друге методе пројектовања. Програмско управљање.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Савић В., <b>Уљна хидраулика 2</b>, Дом Штампe, Зеница, 1998.</li> <li>2. Савић В., <b>Збирка решења у хидраулици I</b>, ИКОС, Нови Сад, 1999.</li> <li>3. Богдановић Б., Никодијевић Д., Вулић А., <b>Хидраулички и хидромеханички преносници снаге</b>, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 1998.</li> <li>4. Зарић С., <b>Приручник из индустријске пнеуматике</b>, СМЕИТС, Београд, 1995.</li> <li>5. Зарић С., <b>Приручник из индустријске хидраулике</b>, СМЕИТС, Београд, 2004.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
<b>Предавања</b>	<b>Вежбе</b>	<b>Други облици активне наставе</b>	<b>Студијски истраживачки рад</b>
3	3	0	0
<b>Методe извођења наставе:</b> Предавања, вежбе, колоквијуми			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>поена</b>
активност у току предавања	5	писмени испит	0 50*
практична настава	5	усмени испит	40
домаћи задаци			
колоквијуми (два колоквијуми)	40		
<b>Обавезе студената:</b>			
Присуство свим предавањима и вежбама, и обавезно полагање колоквијума			

\*Односи се на студенте који не стекну 30 поена извршавањем предиспитних обавеза

<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		ДАЉИНСКО ГРЕЈАЊЕ	
<b>Наставник:</b>		Велимир П. Стефановић	
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.1.4-И.2-1	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	1
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет студијског програма / стручно - апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студента са системима даљинског грејања и проучавање основних принципа пројектовања елемената и инсталација ових сложених система.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних инсталација даљинског грејања и елемената инсталација у инжењерској пракси.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод. Класификација система даљинског грејања и област примене.</li> <li>▪ Топлотни конзум.</li> <li>▪ Извори топлоте у систему даљинског грејања.</li> <li>▪ Хидраулички и топлотни прорачун топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Хидраулички режим топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Пројектовање и конструктивна решења топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Опрема топлотних мрежа даљинског грејања.</li> <li>▪ Топлотне предајне станице.</li> <li>▪ Опрема топлотних предајних станица.</li> <li>▪ Енергетска ефикасност система даљинског грејања.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде два пројектна задатка.			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стефановић В., Грејање, топлификација и снабдевање гасом, Машински факултет Ниш, 2011.</li> <li>2. Соколов Ј., Топлификација и топлотне мреже, Београд, 1985.</li> <li>3. Вујовић Љ., Ђурковић Р., Даљинско грејање, Београд, 1984.</li> <li>4. Рекнагел, Шпренгер итд., Грејање и климатизација, Врњачка Бања, 2002.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања	Вежбе	Други облици активне наставе	Студијски истраживачки рад
2	3	0	0
<b>Остали часови:</b>			
0			
<b>Методe извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0
семинарски радови	15 + 20 = 35	усмени испит	30
пројектни задатак	15 + 15 = 30		
<b>Обавезе студената:</b>			
Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда и одбрана пројектних задатака и семинарских радова			

\*Писмени део испита се полаже израдом и одбраном пројектних задатака и семинарских радова.



<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		РАСХЛАДНИ УРЕЂАЈИ	
<b>Наставник:</b>		Братислав Д. Благојевић	
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.1.4-И.2-2	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	1
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет студијског програма / стручно - апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Овладавање принципима и методологијом пројектовања расхладних уређаја за примену у термотехници и процесној техници.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања на основу којих могу отпочети каријеру у области пројектовања, извођења и/или експлоатације термотехничких инсталација – расхладних уређаја и расхладних постројења као и у области менаџмента енергијом.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод – појам, историјат, примена и значај изучавања.</li> <li>▪ Радне карактеристике елемената расхладних уређаја.</li> <li>▪ Компресорски агрегати: спрега карактеристика.</li> <li>▪ Аутоматика расхладних уређаја.</li> <li>▪ Прорачун кондензатора.</li> <li>▪ Прорачун испаривача.</li> <li>▪ Шаржно хлађење и смрзавање производа, акумулација леда.</li> <li>▪ Тунели за континуално замрзавање.</li> <li>▪ Топлотне пумпе: спрега са изворима и понорима топлоте.</li> <li>▪ Апсорпциони расхладни уређаји: опис, конструкција и основни прорачун.</li> <li>▪ Енергетска ефикасност расхладних уређаја и топлотних пумпи.</li> <li>▪ Заштита животне средине при раду расхладних уређаја.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> <li>▪ Пројектни задатак: израда пројекта комплексног расхладног постројења.</li> <li>▪ Софтвер у расхладној техници.</li> <li>▪ Показне вежбе на објектима: посета објектима индустријске хладњаче.</li> </ul>			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Маркоски М., <b>Расхладни уређаји</b>, Машински факултет Београд, 2006.</li> <li>2. Вујић С., <b>Расхладни уређаји</b>, Машински Факултет Београд, 1991.</li> <li>3. Гвозденац Д., Вањур И., <b>Расхладна техника</b>, ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2010.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања	Вежбе	Други облици активне наставе	Студијски истраживачки рад
2	3	0	0
<b>Методe извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, пројектни задатак			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	30
пројектни задатак	20		
<b>Обавезе студената:</b>			
Обавезно присуство свим предавањима и вежбама.			

<b>Студијски програм:</b>	Машинско инжењерство		
<b>Врста и ниво студија:</b>	Дипломске академске студије		
<b>Назив предмета:</b>	ХИДРАУЛИЧКИ И ПНЕУМАТИЧКИ ТРАНСПОРТ		
<b>Наставник:</b>	Божидар П. Богдановић		
<b>Шифра предмета:</b> <u>МЕ.1.4-И.2-3</u>	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b> 1	
<b>Статус/тип предмета:</b>	Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	Нема		
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да се студенти упознају системима за хидраулички и пнеуматички транспорт материјала.			
<b>Исход предмета:</b>			
Студенти стичу знања која им омогућавају познавање система за хидраулички и пнеуматички транспорт, начин њиховог рада и његово одржавање.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Врсте материјала који се могу транспортовати хидраулички или пнеуматички.</li> <li>▪ Карактеристични примери хидрауличких и пнеуматичких транспорта.</li> <li>▪ Класификација хидромешавина и аеромешавина.</li> <li>▪ Основни параметри транспорта у струји флуида.</li> <li>▪ Силе којим струја флуида делује на честице транспортованог материјала.</li> <li>▪ Брзина таложења материјала и брзина струје флуида која честице материјала држи у лебдећем стању (тзв. брзина лебдења).</li> <li>▪ Летећи пнеуматички транспорт.</li> <li>▪ Транспорт материјала у флуидизованом стању.</li> <li>▪ Ваздушни лифтови.</li> <li>▪ Хидраулички транспорт.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
▪ Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектног задатка			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шашић М., <b>Транспорт флуида и чврстих материјала цевима</b>, Научна књига, Београд, 1990.</li> <li>2. Богдановић Б., Милановић С., Богдановић-Јовановић Ј., <b>Летећи пнеуматички транспорт</b>, Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу, 2009.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања 2	Вежбе 3	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 0
0			
<b>Методe извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, пројектни задатак.			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>поена</b>
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (50*)
практична настава	5	усмени испит	50
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената:</b>			
Присуство свим предавањима и вежбама, и обавезна израда пројектног задатка			

\*Односи се на студенте који не стекну 30 поена извршавањем предиспитних обавеза

<b>Студијски програм:</b>	Енергетика и процесна техника		
<b>Врста и ниво студија:</b>	Мастер академске студије		
<b>Назив предмета:</b>	<b>ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ЕКОЛОГИЈА</b>		
<b>Наставник:</b>	Бранислав В. Стојановић, Дејан М. Митровић, Живан Т. Спасић		
<b>Шифра предмета:</b> ME.2.1-O.4	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b> 2	
<b>Статус/тип предмета:</b>	Обавезни предмет студијског програма / теоријско-методолошки		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Упознавање са проблематиком енергетске ефикасности у производњи, транспорту и коришћењу топлотне и електричне енергије, као и утицају емitera на заштиту животне средине.		
<b>Исход предмета:</b>	Познавање енергетске ефикасности у свим њеним аспектима, као и могућност анализе постојећих и нових система са аспекта енергетске ефикасности и заштите животне средине.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Дефиниција енергетске ефикасности и одрживог развоја. Извори енергије и енергетска ситуација. Енергетски систем, резерве енергије, енергетски потенцијали.</li> <li>Енергетска политика и енергетска стратегија. Енергетски биланс. Индикатори енергетске ефикасности.</li> <li>Повећање ефикасности у производњи и финалној потрошњи електричне енергије. Економска оправданост коришћења обновљивих извора енергије. Чисте и ефикасне енергетске технологије.</li> <li>Енергетска ефикасност у производњи и транспорту топлотне енергије.</li> <li>Енергетска ефикасност у индустрији. Праћење и утврђивање циљева. Статистичка средства и методе.</li> <li>Енергетска ефикасност у индустрији. Прелиминарни и детаљни енергетски биланс.</li> <li>Енергетска ефикасност у зградарству. Реконструкција постојећих система. Оптимална конструктивна решења у зградарству са аспекта уштеде енергије и заштите животне средине.</li> <li>Енергетска ефикасност у системима водоснабдевања.</li> <li>Енергетска ефикасност у вентилационим и компресорским постројењима.</li> <li>Енергетска ефикасност хидро и ветроелектрана.</li> <li>Утицај урбанизације на загађење животне средине. Загађење и заштита ваздуха. Природни загађивачи ваздуха.</li> <li>Извори и класификација загађивања ваздуха делатношћу човека, ефекат стаклене баште.</li> <li>Заштита ваздуха од загађења.</li> <li>Енергетска економија. Значење појединих економских појмова. Пројекти енергетске ефикасности.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Примери одређивања ефикасности у производњи преносу и дистрибуцији и финалној потрошњи електричне и топлотне енергије. Примери енергетска ефикасност у индустрији. Примери енергетска ефикасност у зградарству.</li> </ul>		
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Morvay, Z, Gvozdenac, D., <b>Applied Energy and Environmental Management</b>, John Wiley and Sons, 2008.;</li> <li>John Gibons, <b>Building Energy Efficiency</b>, U.S. Cogres, Office of Technologu Assesment, Washington, 1992.;</li> <li>Савић И., Терезија В., <b>Екологија и заштита животне средине</b>, Завод за уибенике и наставна средства, Београд. 2002.</li> <li>Драган Марковић, <b>Процесна и енергетска ефикасност</b>, Београд, 2010.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>			
<b>Предавања</b>	<b>Вежбе</b>	<b>Други облици активне наставе</b>	<b>Студијски истраживачки рад</b>
3	2	0	0
<b>Остали часови:</b>			
0			
<b>Методe извођења наставе:</b>	Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми		
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>поена</b>
активност у току предавања	10	писмени испит	0
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и	10		
семинар-и	20		
<b>Обавезе студената:</b>	Обавезно присуство предавањима и вежбама.		

<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		КОГЕНЕРАЦИЈА	
<b>Наставник:</b>		Дејан М. Митровић	
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.2.2-1.3-1	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	2
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Циљ предмета је да се студент упозна са технологијама за спрегнуту производњу топлотне и електричне енергије, кључним техничким индикаторима ових система, схвате користи које носи употреба система когенерације.			
<b>Исход предмета:</b>			
Након положеног испита студент ће се оспособити да дефинише когенеративни систем погодан за конкретне примене и да процени уштеду примарне енергије и финансијске добитке настале заменом класичних система когенеративним.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефиниција и историјски развој когенерације. Ефикасност когенерације.</li> <li>▪ Технологије за когенерацију. Постројења са парним циклусом.</li> <li>▪ Технологије за когенерацију. Постројења са гасним турбинама. Комбинована гасно-парна постројења.</li> <li>▪ Технологије за когенерацију: Мотори са унутрашњим сагоревањем. Стирлинг мотор. Микрокогенерација.</li> <li>▪ Технологије за когенерацију. Органски Rankine-Clausius-овом циклус. Системи са горивим ћелијама.</li> <li>▪ Системи тригенерације. Полигенерација.</li> <li>▪ Потенцијал когенерације у Србији (електропривреди, даљинском грејању, индустрији, руралне средине).</li> <li>▪ Поступак за избор и пројектовање система когенерације. Криве оптерећења. Студије оправданости.</li> <li>▪ Економски модел и дефинисање функције циља.</li> <li>▪ Економска и финансијска анализа система когенерације. Финансијски индикатори.</li> <li>▪ Радни режими система когенерације (активни, пасивни, комбинован и острвски режим).</li> <li>▪ Преглед софтвера применљивих на системе когенерације.</li> <li>▪ Софтвер за симулирање рада, оптимизацију и анализирање оправданости система когенерације.</li> <li>▪ Утицај когенерације на окружење и баријере у примени когенерације. Утицај на уштеду примарне енергије. Утицај на животну средину и квалитет ваздуха. Економски и социјални утицаји.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ASHRAE Handbook 1998-2001, 2000 HVAC Systems and Equipment, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE, Atlanta, GA, USA, 2000.</li> <li>2. EDUCOGEN-European Educational Tool for Cogeneration, European Commission, National Technical University of Athens, Greece, University of Dundee, UK, 2001.</li> <li>3. Nuorkivi A., Institutional Handbook for Combined Heat and Power Production with District Heating, Helsinki University of Technology, Finland, 2002.</li> <li>4. Joseph A. Orlando, Cogeneration Design Guide, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, 1996.</li> <li>5. Шемсо Хаџиефендић и остали, Когенерација и алтернативне технологије у производњи електричне енергије, Сарајево, 2003.</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања	Вежбе	Други облици активне наставе	Студијски истраживачки рад
3	2	0	0
0			
<b>Методе извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијум-и	10		
семинар-и	20		
<b>Обавезе студената:</b>			
Обавезно присуство предавањима и вежбама.			



<b>Студијски програм:</b>		Енергетика и процесна техника	
<b>Врста и ниво студија:</b>		Мастер академске студије	
<b>Назив предмета:</b>		ВИШЕФАЗНА СТРУЈАЊА	
<b>Наставник:</b>		Драгољуб С. Живковић	
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.2.2-1.3-2	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	2
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни	
<b>Број ЕСПБ:</b>		6	
<b>Услов:</b>		нема	
<b>Циљ предмета:</b>			
Упознавање студената са основним физичким својствима мешавина, методама прорачуна и уређајима хидрауличног и пнеуматског транспорта, као и моделима двофазног струјања мешавина типа течност-гас, односно течност - пара.			
<b>Исход предмета:</b>			
Овладавање методама прорачуна, анализе и експлоатације различитих уређаја и врста транспорта вишефазних и вишекомпонентних мешавина.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Физичка својства мешавина типа флуид - чврсте честице.</li> <li>▪ Флуидизација сипкавих материјала.</li> <li>▪ Пнеуматски транспорт.</li> <li>▪ Уређаји пнеуматског транспорта.</li> <li>▪ Хидраулички транспорт.</li> <li>▪ Уређаји хидрауличног транспорта.</li> <li>▪ Двофазна струјања типа течност - гас, односно течност - пара – Режији и мапе струјања.</li> <li>▪ Двофазна струјања типа водена пара - капљице воде.</li> <li>▪ Модели двофазног струјања – Хомогени модел и модели “два флуида”.</li> <li>▪ Ануларно струјање.</li> </ul>			
<i>Практична настава</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>			
<b>Литература:</b>			
1. Живковић Д., <b>Хидромеханика мешавина</b> , Машински факултет, Ниш, 2003.			
<b>Број часова активне наставе:</b>			<b>Остали часови:</b>
Предавања 3	Вежбе 2	Други облици активне наставе 0	Студијски истраживачки рад 0
0			
<b>Методе извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, домаћи задаци, колоквијуми			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (50*)
практична настава	5	усмени испит	30 (50*)
домаћи задаци (два задатка)	5 + 5 = 10		
колоквијуми (два колоквијума)	25 + 25 = 50		
<b>Обавезе студената:</b>			
Обавезно присуство предавањима и вежбама.			

*\*Писмени део испита се може положити преко колоквијума*

<b>Студијски програм:</b>	Машинско инжењерство		
<b>Врста и ниво студија:</b>	Дипломске академске студије		
<b>Назив предмета:</b>	ПУМПЕ И ПУМПНА ПОСТРОЈЕЊА		
<b>Наставник:</b>	Живан Т. Спасић		
<b>Шифра предмета:</b> МЕ.2.2-И.3-3	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b> 1	
<b>Статус/тип предмета:</b>	Изборни предмет модула / стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Програм предмета је конципиран тако да се студенти оспособе за правилан избор пумпи према типу постројења, помоћном опремом и регулацијом рада постројења.		
<b>Исход предмета:</b>	Након положеног испита студент ће бити оспособљен да врши правилан избор пумпи, пројектује разна пумпна постројења са пумпним станицама.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увод: Принцип рада, класификација и основни радни параметри пумпи</li> <li>▪ Центрифугалне пумпе, класификација и примена.</li> <li>▪ Осне пумпе, класификација и примена.</li> <li>▪ Специјалне пумпе</li> <li>• Пумпна постројења. Основни елементи постројења. Типови пумпних постројења.</li> <li>• Класификација пумпних станица</li> <li>• Основна конструктивна решења извођења пумпних станица</li> <li>• Помоћна опрема пумпних станица</li> <li>▪ Избор пумпи и регулација рада</li> <li>• Техноекономска анализа пројектованих пумпних постројења</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Показна (Лабораторија)- упознавање са конструкцијама пумпи, опис улоге појединих делова.</li> </ul> <p>Рачунске вежбе, прилагођене предавањима, су у функцији израде једног пројектног задатка.</p>		
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ристић Б., <b>Пумпе и пумпне станице</b>, Научна књига, Београд 1991.</li> <li>2. Garr M. Jones, <b>Pumping Station Design</b>, Oxford -UK, 2006.</li> <li>3. Карелин В.Ј., Минаев А.В., <b>Насос и насосне станице</b>, Москва, 1986.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>			
<b>Предавања</b>	<b>Вежбе</b>	<b>Други облици активне наставе</b>	<b>Студијски истраживачки рад</b>
3	2	0	0
<b>Остали часови:</b>			
0			
<b>Методe извођења наставе:</b> Предавања, вежбе, пројектни задатак			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>поена</b>
активност у току предавања	5	писмени испит	0      50*
практична настава	5	усмени испит	40
домаћи задаци			
пројектни задатак	40		
<b>Обавезе студената:</b>			
Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектног задатка.			

\*Односи се на студенте који не стекну 30 поена извршавањем предиспитних обавеза

<b>Студијски програм:</b>	Енергетика и процесна техника		
<b>Врста и ниво студија:</b>	Мастер академске студије		
<b>Назив предмета:</b>	ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ		
<b>Наставник:</b>	Драгољуб С. Живковић, Мирјана С. Лаковић		
<b>Шифра предмета:</b> ME.2.3-I.4-1	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b> 2	
<b>Статус/тип предмета:</b>	Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов:</b>	нема		

**Циљ предмета:**

Упознавање студената са принципима рада, методама прорачуна делова постројења, пројектовањем и проблемима експлоатације савремених термоелектрана.

**Исход предмета:**

Овладавање методама прорачуна делова постројења, пројектовања, анализе, изградње и експлоатације савремених термоелектрана.

**Садржај предмета:**

*Теоријска настава*

- Увод – Примарни енергетски ресурси, потрошња електричне и топлотне енергије, дијаграми потрошње и карактеристике потрошача, историјски развој и подела термоелектрана.
- Избор шема и параметара термоелектрана – Технолошка 2680272025a0270T/TJ/TT7/TT2 1 262T/T0 TD()T/TT1 1 T#0 T



<b>Студијски програм:</b>	Енергетика и процесна техника		
<b>Врста и ниво студија:</b>	Мастер академске студије		
<b>Назив предмета:</b>	УПРАВЉАЊЕ ЧВРСТИМ ОТПАДОМ		
<b>Наставник:</b>	Гордана М. Стефановић		
<b>Шифра предмета:</b> ME.2.3-I.4-2	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b> 2	
<b>Статус/тип предмета:</b>	Изборни предмет студијског програма / стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов:</b>	нема		
<b>Циљ предмета:</b>	Студенти се упознају са различитим приступима за избор најадекватнијег поступка или технологије за управљање чврстим отпадом.		
<b>Исход предмета:</b>	Након положеног испита студенти могу самостално, на основу састава и количине отпадног материјала, да димензионишу систем за управљање чврстим отпадом.		
<b>Садржај предмета:</b>	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Иzvори и особине чврстог отпада. Извори и типови чврстог отпада. Одређивање физичких, хемијских и биолошких карактеристика чврстог отпада. Предвиђање састава и количина чврстог отпада. Фактори који утичу на настајање чврстог отпада.</li> <li>Руковање чврстим отпадом на извору. Складиштење. Сортирање. Компостирање.</li> <li>Сакупљање и транспорт чврстог отпада. Методе сакупљања. Економска анализа процеса сакупљања. Опрема за сакупљање.</li> <li>Опасан отпад.</li> <li>Рециклажа чврстог отпада.</li> <li>Биолошки третман чврстог отпада. Аеробни поступак обраде отпада. Анаеробни поступак обраде отпада.</li> <li>Термички третман чврстог отпада. Спаљивање уз искоришћење топлоте. Пиролиза. Гасификација. Плазма техника. Биолошке методе за искоришћење енергије.</li> <li>Санитарно депоновање.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Израда пројектног задатка.</li> </ul>		
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>М. Илић: <b>Управљање чврстим отпадом</b>, Институт за испитивање материјала, Београд, 1998.</li> <li>N. P. Cheremisinoff: <b>Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimisation Technologies</b>, BH-Elsevier Science, 2000.</li> </ol>		
<b>Број часова активне наставе:</b>			
<b>Предавања</b>	<b>Вежбе</b>	<b>Други облици активне наставе</b>	<b>Студијски истраживачки рад</b>
2	3	0	0
			<b>Остали часови:</b>
			0
<b>Методe извођења наставе:</b>			
Предавања, вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, семинарски радови, колоквијуми			
<b>Оцена знања:</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>поена</b>
активност у току предавања	5	писмени испит	0 (70*)
практична настава	5	усмени испит	30
домаћи задаци	20		
колоквијуми-семинарски радови (два)	40		
<b>Обавезе студената:</b>			
Обавезно присуство свим предавањима и вежбама			

\* Писмени део испита се може положити и преко колоквијума – семинарских радова



<b>Студијски програм:</b>		Машинско инжењерство		
<b>Врста и ниво студија:</b>		Дипломске академске студије		
<b>Назив предмета:</b>		МАЛЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ И ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ		
<b>Наставник:</b>		Драгица Р. Миленковић		
<b>Шифра предмета:</b>	МЕ.2.3-И.4-3	<b>Година:</b>	I	<b>Семестар:</b> 2
<b>Статус/тип предмета:</b>		Изборни предмет модула / стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>		6		
<b>Услов за избор/слушање предмета:</b>		нема		
<b>Циљ предмета:</b>				
Програм предмета је конципиран тако да се студенти оспособе за пројектовање малих хидроелектрана и ветрогенератора				
<b>Исход предмета:</b>				
Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално пројектује мале водне турбине и ветрогенераторе				
<b>Садржај предмета:</b>				
<i>Теоријска настава</i>				
<b>1. Водне турбине</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Класификација водних турбина које се примењују у малим хидроелектранама</li> <li>• Принципи рада акцијских и реакцијских водних турбина (Пелтонове, Банкијеве, Франсисове, Дијагоналне, Капланове и цевне).</li> <li>• Прорачун радних кола водних турбина.</li> <li>• Радне карактеристике водних турбина</li> <li>• Кавитација и хидраулички удар код малих хидроелектрана.</li> <li>• Регулација водних турбина</li> <li>• Полазни подаци неопходни за избор турбина и генератора</li> <li>• Редослед у реализацији малих хидроелектрана</li> <li>• Објекти малих хидроелектрана</li> </ul>				
<b>2. Ветрогенератори</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Класификација ветрогенератора</li> <li>• Снага и силе које делују на радно коло ветрогенератора</li> <li>• Димензионисање радног кола</li> <li>• Конструкција лопатице радног кола</li> <li>• Аеродинамичке карактеристике ветрогенератора</li> <li>• Ветрогенератори већих снага</li> <li>• Коришћење енергије ветра за транспорт воде</li> <li>• Мере заштите ветрогенератора</li> <li>• Полазни подаци за избор типа ветрогенератора</li> </ul>				
<i>Практична настава</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рачунске вежбе које су у потпуности прилагођене предавањима.</li> </ul>				
<b>Литература:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ристић Б., Миленковић Д., <b>Мале хидроелектране-водне турбине</b>, Научна књига Београд, 1996.</li> <li>2. Бенишек М., <b>Хидрауличне турбине</b>, Београд, 1998.</li> <li>3. М. Ђурић, В. Илић; <b>Мале хидроелектране</b>, ЕТА, Београд, 2013.</li> <li>4. Бегич Ф., Хаџиабдић; <b>Енергија вјетра</b>, Сарајево 2011.</li> </ol>				
<b>Број часова активне наставе:</b>				<b>Остали часови:</b>
Предавања	Вежбе	Други облици активне наставе	Студијски истраживачки рад	
2	3	0	0	0
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, вежбе, пројектни задатак				
<b>Оцена знања:</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена	
активност у току предавања	5	писмени испит	0	50*
практична настава	5	усмени испит	50	
пројектни задатак	40			
<b>Обавезе студената:</b>				
Присуство свим предавањима и вежбама, обавезна израда пројектног задатка.				

\*Односи се на студенте који не стекну 30 поена извршавањем предиспитних обавеза

<b>Студијски програм:</b>	Енергетика и процесна техника		
<b>Врста и ниво студија:</b>	Мастер академске студије		
<b>Назив:</b>	СТРУЧНА ПРАКСА М		
<b>Наставник/сарадник</b>	Драгица Р. Миленковић		
<b>Шифра:</b> МЕ.1.5-О.3	<b>Година:</b> I	<b>Семестар:</b>	1
<b>Тип:</b>	Стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	6		
<b>Услов:</b>	нема		
<b>Циљ:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Оспособљавање студента за примену стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на студијском програму Енергетика и процесна техника у пракси</li> <li>▪ Оспособљавање студената за примену техничких прописа и стандарда</li> <li>▪ Стицање практичних искустава током боравка студента у изабраној установи – предузећу</li> <li>▪ Препознавање области пословања и пословних активности изабране установе – предузећа уско везаних за област Енергетика и процесна техника</li> </ul>		
<b>Очекивани исходи:</b>	Овладавање потребним практичним знањима и вештинама да би се обављали конкретни сложени практични проблеми у области Енергетика и процесна техника		
<b>Садржај стручне праксе:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Упознавање студената са техничким прописима и стандардима</li> <li>▪ Практичан рад у лабораторијама Машинског факултета у Нишу</li> <li>▪ Практичан рад у научноистраживачким установама и предузећима у земљи или иностранству, чија је делатност уско везана за област Енергетика и процесна техника</li> </ul>		
<b>Број часова:</b>			4
<b>Методе извођења:</b>	<p>Стручна пракса се реализује кроз практични, самостални рад студента. Практичан рад подразумева боравак и рад у предузећима и установама чија је делатност уско везана за област Енергетика и процесна техника, као и практичан рад у лабораторијама на Машинском факултету у Нишу.</p> <p>Стручну праксу М, у трајању од 60 часова, студент обавља у првом семестру под руководством наставника/сарадника стручне праксе на студијском програму. Од укупног фонда часова, 2 часа су предвиђена за упознавање студената са програмом стручне праксе и обавезама студената (израда дневника стручне праксе у коме студент уноси опис послова које је обављао, закључке и запажања), као и за презентацију установа у земљи и иностранству у којима се може обавити стручна пракса, 12 часова су предвиђена за практичан рад у лабораторијама Машинског факултета у Нишу, 45 часова је предвиђено за обилазак и практичан рад у изабраном фирми и 1 час за проверу стечених знања и вештина.</p> <p>У циљу упознавања са конкретним проблемима у будућем позиву студенти се упућују да проведу предвиђени број радних часова у предузећима и установама чија је делатност уско везана за област Енергетика и процесна техника. 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 установе или предузећа, који прати и вреднује извршавање добијених задатака-послова. Током стручне праксе се води Дневник стручне праксе у који се уносе све активности које су студенту поверене. На крају праксе се издаје потврда о обављеној пракси, са потписом задуженог наставника/сарадника и додељеног ментора.</p>		
<b>Оцена знања:</b>			<b>посна</b>
дневник стручне праксе			70
презентација обављених задатака и усмена одбрана дневника стручне праксе			30
<b>Обавезе студената:</b>	Обавезна израда и одбрана Дневника стручне праксе		

<b>Студијски програм:</b>	Енергетика и процесна техника		
<b>Врста и ниво студија:</b>	Мастер академске студије		
<b>Назив:</b>	ЗАВРШНИ (МАСТЕР) РАД		
<b>Шифра:</b>	М.2.4-О.5	<b>Година:</b>	I
		<b>Семестар:</b>	2
<b>Тип:</b>	Стручно-апликативни		
<b>Број ЕСПБ:</b>	12		
<b>Услов:</b>	Мастер рад може се пријавити са једним неположеним испитом из другог семестра. Услов за одбрану мастер рада су положени сви испити на студијском програму.		
<b>Циљ:</b>	Примена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на студијском програму Енергетика и процесна техника при самосталном решавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.		
<b>Очекивани исходи:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Развој критичког и самокритичког мишљења и приступа</li> <li>▪ Способност повезивања и примене стечених знања и вештина</li> <li>▪ Припрема студента за бављење научно-истраживачким радом</li> <li>▪ Јавном одбраном мастер рада студент стиче способност да на јасан и недвосмислен начин пренесе резултате истраживања широј јавности</li> <li>▪ Оспособљавање студента за наставак образовања</li> </ul>		
<b>Општи садржај:</b>	<p>Мастер рад представља самостални студијски истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у стручној области Енергетика и процесна техника.</p> <p>Пре почетка израде мастер рада, студент, на основу личних опредељења, врши консултације у вези ментора, теме и садржаја мастер рада. Тему мастер рада студент бира из предмета на студијском програму који је студент слушао и полагао. Након избора предмета, предметни наставник - ментор мастер рада дефинише задатке које студент треба да реализује у оквиру свог мастер рада. Пријава, израда и одбрана мастер рада врше се у складу са Правилником о мастер академским студијама и обавезујућим упутством о форми мастер радова и начину архивирања мастер радова у Библиотеци Машинског факултета Универзитета у Нишу.</p> <p>Након обављеног истраживања студент припрема завршни (мастер) рад у форми која садржи по правилу следећа поглавља: Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе.</p> <p>Одбраном мастер рада студент завршава студијски програм мастер академских студија Енергетика и процесна техника, што подразумева да је стекао довољно знања за: решавање сложених проблема развоја и конструисања машина, апарата и уређаја; производње, монтаже и експлоатације постројења; пројектовања и реализације система за аутоматизацију и управљање постројењима и процесима из области енергетике и процесне технике.</p>		
<b>Методе извођења:</b>	<p>Након испуњених услова прописаних Статутом Машинског факултета, студент стиче право пријаве мастер рада. Кандидат, након усаглашене теме мастер рада са ментором, подноси Захтев за израду мастер рада Служби за наставна и студентска питања која врши потребне провере података и испуњености услова од стране кандидата и доставља Захтев одговарајућој Катедри. По пријему Захтева за израду мастер рада, Катедра именује Комисију за одбрану мастер рада, на предлог предметног наставника – ментора који је по правилу Председник Комисије. Предлог састава Комисије потписује шеф Катедре, а решење доноси декан факултета.</p> <p>По завршеној изради мастер рада, кандидат предаје три примерка штампане верзије мастер рада и електронску верзију (CD) Служби за наставна и студентска питања. Служба за наставна и студентска питања дистрибуира рад Комисији и Библиотеци Машинског факултета.</p> <p>У консултацији са Комисијом за мастер рад и кандидатом, Служба за наставна и студентска питања одређује термин одбране мастер рада. У утврђеном термину, кандидат врши презентацију и усмену одбрану мастер рада. Комисија за мастер рад доноси Одлуку о оцени и потписује Записник о одбрани мастер рада. Записник о одбрани мастер рада се прослеђује Служби за наставна и студентска питања. Записник о одбрани мастер рада се евидентира кроз Матичну књигу студената.</p> <p>Према подацима садржаним у Записнику о одбрани мастер рада Служба за наставна и студентска питања израђује Решење о одбрањеном мастер раду, које се доставља декану Машинског факултета. Својим потписом, декан факултета оверава Решење о одбрани мастер рада. На основу Записника о одбрани мастер рада и Решења декана, издаје се Уверење о завршеним мастер академским студијама Енергетика и процесна техника.</p>		
<b>Оцена знања:</b>			посна
Израда и усмена одбрана завршног (мастер) рада			100