

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ПРВОГ ЦИКЛУСА СТУДИЈА (V, VI, VII и VIII семестар)

2. ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО

2.1. ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО – Први циклус (*Bachelor*)

Усмјерења:

- Термотехника (ТТ)
- Хидро и термоенергетика (ХиТЕ)
- Саобраћајно машинство (СМ)

ТРЕЋА ГОДИНА - V семестар

V СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-Б50ТД2	Термодинамика II	3 + 2	6
		2.	16-Б50МСУ	Мотори СУС	3 + 2	6
		3.	16-Б50ЕТ1	Технички енглески I	0 + 2	1
	Изборни предмети	4.	16-Б51ОКТ	Основи котлова (ХиТЕ, ТТ)	3 + 2	6
			16-Б51МТ1	Моторна возила I (СМ)		
		5.	16-Б51ХУП	Хидраулика и пнеуматика (ХиТЕ, ТТ)	2 + 2	6
			16-Б51БДС	Безбједност саобраћаја (СМ)		
		6.	16-Б51ОТО	Основи теорије одржавања (ХиТЕ, ТТ)	2 + 2	5
16-Б51ХПМ			Хидраулика и пнеуматика мобилних машина (СМ)			
16-Б51ТПВ	Технички прописи за возила (СМ)					
Укупно:					25	30

ТРЕЋА ГОДИНА - VI семестар

VI СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-Б60ОТТ	Основи теорије турбомашина	3 + 2	6
		2.	16-Б60МЕГ	Мјерења у енергетици	3 + 2	6
		3.	16-Б60ТЕ2	Технички енглески II	0 + 2	1
	Изборни предмети	4.	16-Б61ТАП	Топлотни апарати (ХиТЕ)	3 + 2	6
			16-Б61ХМО	Хидромеханичка опрема (ХиТЕ)		
			16-Б61ТОМ	Технологија одржавања мотора и возила (СМ)		
			16-Б61РПТ	Расхладна постројења (ТТ)		
		5.	16-Б61ТЕП	Термоенергетска постројења (ХиТЕ)	2 + 2	6
			16-Б61ХЕП	Хидроенергетска постројења (ХиТЕ)		
16-Б61ОМТ			Опрема мотора (СМ)			
16-Б61ГЈЕ			Гријање (ТТ)			
6.		16-Б61ООЕ	Основи организације и економике (ХиТЕ, СМ)	2 + 2	5	
		16-Б61МВ2	Моторна возила II (СМ)			
		16-Б61ОТТ	Основи транспортне технике (СМ)			
		16-Б61ОТЦ	Транспорт цијевима (ТТ)			
Укупно:					25	30

ЧЕТВРТА ГОДИНА – VII семестар

VII СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS
	Обавезни предмети	1.	16-Б70ПКВ	Пумпе, компресори и вентилатори		3 + 2
2.		16-Б70САУ	Елементи система аутоматског управљања		3 + 2	6
3.		16-Б70ЕТР	Експерти у тимском раду		2 + 0	3
Изборни предмети	4.	16-Б71ПГТ	Парне и гасне турбине (ХиТЕ)		3 + 2	5
		16-Б71ХДТ	Хидрауличне турбине (ХиТЕ)			
		16-Б71ОЕС	Основи енерго снабдијевања (ХиТЕ)			
		16-Б71ММВ	Мехатроника мотора и возила (СМ)			
		16-Б71КЛЗ	Климатизација (ТТ)			
	5.	16-Б71ПТП	Пројектовање термоенергетских постројења (ХиТЕ)		3 + 2	5
		16-Б71ПХП	Пројектовање хидроенергетских система (ХиТЕ)			
		16-Б71МС2	Мотори СУС II (СМ)			
		16-Б71ЕЛВ	Екологија и возила (СМ)			
		16-Б71СГР	Системи гријања (ТТ)			
		16-Б70СПМ	Стручна пракса		0 + 3	5
Укупно:					25	30

ЧЕТВРТА ГОДИНА – VIII семестар

VIII СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS	
	Обавезни предмети	1.	16-Б80ЕПК	Енергетски парни котлови (ХиТЕ)		3 + 2	5
16-Б80ПТМ			Пренос топлоте и масе (СМ, ТТ)				
Обавезни предмети	2.	16-Б80ЕНЕ	Економија енергије (ХиТЕ, ТТ)		3 + 2	5	
		16-Б80КП2	Конструисање помоћу рачунара II (СМ)				
Изборни предмети	3.	16-Б81ОИЕ	Обновљиви извори енергије (ХиТЕ, ТТ)		3 + 2	5	
		16-Б81УПЕ	Управљање пројектима у енергетици (ХиТЕ)				
		16-Б81ДМВ	Динамика возила (СМ)				
	4.	16-Б81ПКП	Постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије (ХиТЕ)		3 + 2	5	
		16-Б81ХЕС	Хибридни енергетски системи (ХиТЕ)				
		16-Б81ДСВ	Динамика судара возила (СМ)				
		16-Б81СКЛ	Системи климатизације (ТТ)				
	5.	16-Б81ТП2	Термоенергетска постројења II – Нуклеарне електране (ХиТЕ)		3 + 2	5	
		16-Б81СДГ	Системи за добаву горива (СМ)				
		16-Б81ТОМ	Транспорт и складиштење опасних материја (СМ)				
		16-Б81КТС	Когенеративни и тригенеративни системи (ХиТЕ, ТТ)				
			16-Б80ЗРЕ	Завршни рад I циклуса			5
	Укупно:					25	30



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕРМОДИНАМИКА II			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Петар М. Гверо, в. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Термодинамика I	Положен испит
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да студент савлада на овом предмету основна знања везана за пренос топлоте, радним процесима, расхладним процесима, бинарним смјешама и влажном ваздуху.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент ће бити у могућности да представи основне појмове о простирању топлоте, размјењивачима топлоте, радним и расхладним процесима, бинарним смјешама и влажном ваздуху. Студент ће бити у стању да обави основне прорачуне процеса простирања топлоте, размјењивача топлоте, радних и расхладних процесима, процеса са бинарним смјешама и процеса са влажним ваздухом. Студент ће бити у могућности да знања везана за простирање топлоте, размјењиваче топлоте, радне и расхладне процесе, бинарне смјеше и влажан ваздух примјени у пракси. Студент ће бити у стању да на бази стечених знања анализира и доноси процјене у вези са процесима који су везани за простирање топлоте, размјењиваче топлоте, радне и расхладне процесе, бинарне смјеше и влажан ваздух. Студент ће бити у стању да идентификује подручја примјене процеса са простирањем топлоте, размјењивачима топлоте, радним и расхладним процесима, бинарним смјешама и влажним ваздухом, те интегрише стечена знања у конкретна техничка рјешења.	
Садржај предмета:	
Простирање топлоте, провођење топлоте, теорија сличности, прелаз топлоте, размјена топлоте зрачењем. Пролаз топлоте. Размјењивачи топлоте. Радни процеси, циклуси парних постројења, начини побољшања парних радних процеса. Органски Ранкинов циклус. Расхладни процеси, ваздушни расхладни процеси, компресиони расхладни процеси, $\log p h$ -дијаграм, апсорпциони расхладни процеси. Топлотне пумпе. Бинарне смјеше. h - ξ дијаграм. Влажан ваздух. Величине стања влажног ваздуха, промјене стања, h - x -дијаграм. процеси са влажним ваздухом.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе. Самостална израда и презентација лабораторијских вјежби.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. П. Петровић, Техничка термодинамика, Универзитет у Бањој Луци, 2010.2. Ђ. Козић, Термодинамика, Машински факултет Београд, 2007.3. З. Милинчић, Д. Вороњец, Термодинамика, Машински факултет Београд, 1991.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера на часу. Колоквијуми са оцјењивањем. Завршни усмени испит.					
Похађање наставе	5 бод.	Лаб. вјежбе	10 бод.	Завршни испит	20 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми I+II	35+25 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Излазак на усмени испит је условљен одбраном лабораторијских вјежби.					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Петар М. Гверо, в. проф., Проф. др Перо Петровић					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МОТОРИ СУС			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	3 П + 2 В	6
Наставници	Проф. др Снежана Петковић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Термодинамика, Механика флуида	
Циљеви изучавања предмета:	
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МОТОРА СУС КОЈА СЕ ОДНОСЕ НА: теорију радних циклуса, показатеље економичности и ефикасности циклуса, анализу прорачунског циклуса, теорију сагорејевања у моторима СУС, индикаторске и ефективне показатеље, топлотни биланс мотора, погонске карактеристике мотора.	
Исходи учења (стечена знања):	
Оспособљеност за прорачун циклуса, анализу параметара економичности и ефективности мотора, познавање основног конструктивног концепта мотора и његових помоћних уређаја, знања потребна за припремне фазе пројектовања или избора мотора као погонског агрегата. Студент ће бити у стању да на бази стечених знања анализира и доноси адекватне процјене у вези са економичности, еколошким карактеристикама и погонским карактеристикама мотора. Студенти стичу основну оспособљеност за компетентан приступ у избору, организацији експлоатације и одржавања мотора у многим областима гдје мотори представљају погонски агрегат.	
Садржај предмета:	
Дефиниција радног циклуса мотора СУС. Подјела циклуса: упоредни, прорачунски, стварни. Анализа и прорачун фаза радног циклуса: усисавање, сабијање, сагорејевање, ширење, издување. Поређење циклуса по критеријуму економичности и ефективности. Индикаторски и ефективни показатељи мотора. Теорија сагорејевања у мотору СУС: феноменологија процеса, анализа утицајних параметара, нормално и ненормално сагорејевање. Топлотни биланс мотора. Погонске карактеристике мотора. Еколошке карактеристике мотора (проблема токсичности издувних гасова мотора и бука мотора) Упознавање конструктивних извођења, улоге и начина рада виталних дијелова и помоћних уређаја (система) ото и дизел мотора.	
Методје наставе и савладавање градива:	
Предавања, рачунске и лабораторијске вјежбе. Израда пројектног задатка.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Томић М, Петровић, С.: <i>Мотори са унутрашњим сагоревањем</i>. Машински факултет Београд. 1994.2. Пешић Р, Петковић С., Веиновић С.: <i>Моторна возила и мотори-опрема</i>. Машински факултет Бања Лука, Машински факултет Крагујевац, 2008.3. Радоњић Д, Пешић Р.: <i>Топлотни прорачун мотора СУС</i>, Машински факултет у Крагујевцу, 1996.4. John B. L. Heywood: <i>The internal combustion engine fundamentals</i>. McGraw-Hill, Inc.1988.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Израда пројектног задатка, Израда лабораторијских вјежби. Колоквијуми. Завршни испит писмени и усмени.					
Активност на настави	5 бод.	Лабораторијске вјежба	10 бод.	Завршни испит	40 бод.
Пројектни задатак	15 бод.	Колоквијуми, I+II	30 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Снежана Петковић, ред. проф					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОСНОВИ КОТЛОВА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Винко Бабић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање.	

Циљеви изучавања предмета:

Постизање академских компетенција за економично коришћење горива у котловима за топлификационе и индустријске потребе и унапрјеђење енергетске ефикасности. Овладавање потребним знањима: за избор котловског постројења у пракси, планирање производње и потребне количине и квалитета горива, планирање неопходне сигурности снабдијевања потрошача топлотном енергијом и праћење примјене техничких прописа за мања котловска постројења.

Исходи учења (стечена знања):

СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ЗА ЕКОНОМИЧНО КОРИШЋЕЊЕ ГОРИВА У КОТЛОВИМА ЗА ТОПЛИФИКАЦИОНЕ И ИНДУСТРИЈСКЕ ПОТРЕБЕ И УНАПРЈЕЂЕЊЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ КРОЗ СМАЊЕЊЕ ГУБИТАКА И УЧЕШЋЕ ВЛАСТИТЕ ПОТРОШЊЕ. СПОСОБНОСТ ПРИМЈЕНЕ СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА КОД ИЗБОРА КОТЛОВСКОГ ПОСТРОЈЕЊА У ПРАКСИ, ПЛАНИРАЊА ПРОИЗВОДЊЕ И ПОТРЕБНЕ КОЛИЧИНЕ И КВАЛИТЕТА ГОРИВА, ПЛАНИРАЊА НЕОПХОДНЕ СИГУРНОСТИ СНАБДИЈЕВАЊА ПОТРОШАЧА ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ. ОСПОСОБЉАВАЊЕ ЗА ЈЕДНОСТАВНИЈЕ АНАЛИЗЕ И ОПТИМИЗАЦИЈЕ У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ И ОДРЖАВАЊУ КОТЛОВСКОГ ПОСТРОЈЕЊА. ОСПОСОБЉЕНОСТ ЗА ПРАЋЕЊЕ ПРИМЈЕНЕ ТЕХНИЧКИХ ПРОПИСА ЗА МАЊА КОТЛОВСКА ПОСТРОЈЕЊА.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Принцип рада котлова и дефиниције основних појмова. Основна класификација котлова. Основни елементи котлова и струјање медијума. Материјални биланс сагоријевања у ложишту котла. Коефицијент вишка ваздуха. Потпуно и непотпуно сагоријевање. Оствалдов дијаграм. Енталпија димног гаса, $I - t$ дијаграм и адијабатска температура. Топлотни биланс, топлотни губици и СКД котла. Врсте и основне карактеристике грејних површина. Материјални и топлотни биланс грејних површина, топлотна шема котла. Основни појмови о аеродинамици котла и врстама промаје. Основни појмови из хидродинамике котла. Ложишта и уређаји за сагоријевање чврстог горива у слоју. Ложишта и уређаји за сагоријевање течног и гасовитог горива. Конструкција котлова за гријање: парни, вреловодни и топоводни. Уређаји за пречишћавање димних гасова од чврстих честица. *Практична настава:* Аудиторне вјежбе и рачунски примјери пређеног градива (Шеме струјања медијума кроз катао. Материјални биланс процеса сагоријевања: топлотна моћ; потребна количина ваздуха; запремина, састав и енталпија продуката потпуног сагоријевања; израда Оствалдовог дијаграма; израда $h-t$ дијаграма. Топлотни биланс, топлотни губици, СКД котла и одређивање потрошње горива. Адијабатска температура. Топлотни биланс грејних површина котла.) *Домаћи задатак:* За задату шему котла и гориво, дати шему токова радних медијума и израчунати: топлотни биланс грејних површина; температуру, коефицијент вишка ваздуха и енталпију продуката сагоријевања (предајник топлоте).

Екскурзија: Упознавање конструкција и начина рада топловодних, вреловодних и парних котловских постројења са сагоријевањем: чврстог горива у слоју, течних горива и биомасе. Упознавање начина израде ових котловских постројења.

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, препоручена литература, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, рачунарска подршка. Самостална израда и презентација домаћег задатка. У оквиру наставе студент ће се упознати са више врста изведених котловских постројења, обиласком истих на терену, као и са израдом котлова посјетом фабрици за производњу колова.

Литература:

Бабић, В.: Писани изводи из предавања из основа котлова; Бркић, Љ., Живановић, Т., Туцаковић, Д.: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2014.; Бркић, Љ., Живановић, Т., Туцаковић, Д.: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2014.; Бабић, В.: Основе котлова, Машински факултет, Бања Лука, 2015./у припреми/

Облици провјере знања и оцјењивање:

Оцјена домаћег задатка, два колоквијума у форми писменог испита и завршни усмени испит. Активности на настави се процјењују израдом кратких тестова у току наставе.

Похађање наставе	5 поена	Домаћи задатак	20 поена	Завршни испит	30 поена
Активност на настави	5 поена	Колоквијуми	20+20 поена	Укупно	100 поена

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Винко Бабић, доцент



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МОТОРНА ВОЗИЛА I			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	3 П +2 В	6
Наставници	Проф. др Александар Милашиновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика I, Механика II и Механика III	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљеви предмета су пружање свеобухватног увида у проблематику динамике возила, првенствено у специфичности контакта између точка и тла. Студенти се такође упознају са специфичностима укључивања система погона и кретања возила у једну цјелину.	
Исходи учења (стечена знања):	
Савладавањем студијског програма студент стиче опште способности које су у функцији анализе и карактеристика контакта кретања-тло. Студенти стичу основну оспособљеност за компетентан приступ усклађивању погонских агрегата и елемената трансмисије. Такође спознају кључне факторе који дефинишу перформансе, управљивост, стабилност и општи концепт возила са точковима као кретачима.	
Садржај предмета:	
Основни појмови – Возило као динамички систем; силе, моменти, отпори кретања; Карактеристике тла и кретања. Котрљање точка. Приањање. Клизање. Тежиште возила. Отпори кретању возила. Динамичке реакције тла. Граничне перформансе возила. Вучни биланс возила. Избор мотора за возило. Дијаграм вуче. Динамичка карактеристика возила. Биланс снаге. Убрзање возила (вријеме и пут убрзања). Одређивање главног преносног односа. Одређивање преносних односа у осталим степенима преноса. Утицај преносног односа на вучно-динамичке карактеристике. Кочење моторних возила. Силе које дјелују на кочено возило. Показатељи кочних својстава и дијаграм кочења. Стабилност возила. Понашање возила на точковима на путу. Кинематика закретања. Силе на управљаним точковима. Силе које дјелују на возило при закретању.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Настава се изводи кроз предавања, вјежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вјежбама студенти стичу практична знања и вјештине. Студенти израђују самосталне семинарске задатке који обухватају и интегришу стечена знања.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Јанковић, Д., Тодоровић, Ј., Ивановић, Г., Ракићевић, Б.: <i>Теорија кретања моторних возила</i>, Машински факултет, Београд, 2001.,2. Симић, Д.: <i>Моторна возила</i>, Научна књига, Београд, 1988.,3. Genta, G., Morello, M.: <i>The Automotive Chassis Vol. 2: System Design</i>, Springer, 2009.4. Jazar, Reza N.: <i>Vehicle Dynamics</i>, Springer, New York, 2008.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Семинарски рад, 20 бодова, два колоквијума, по 30 бодова (укупно 60 бодова), завршни испит 20 бодова, Пролазна оцјена за укупно 51 бодова.					
Похађање наставе	5 бод.	Колоквијум 1.	35 бод.	Завршни испит	25 бод.
Активност на настави		Колоквијум 2.	35 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Александар Милашиновић					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
 Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
 Први циклус студија



Назив предмета	ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезан	V	2 П + 2 В	6
Наставници	Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Механика флуида					
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ предмета је да студент савлада основе хидраулике и пнеуматике и да се упозна са савременим правцима развоја хидрауличних и пнеуматских система.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студент добија јасну представу о хидраулици и пнеуматици и њиховој улози у савременим техничким системима. Студент разумије принципе рада основних хидрауличних и пнеуматских компоненти и начине њиховог повезивања у систем, који треба да обавља претходно задате функције. Студент је оспособљен да води пројекте одржавања, увођења и унапрјеђења хидрауличких и пнеуматских система у предузећима.					
Садржај предмета:					
Увод (основне физичке величине и једначине у хидраулици, примјери примјене). Хидраулични флуиди. Хидрауличне пумпе и мотори. Хидраулични цилиндри. Закретни хидраулични мотори. Хидраулични акумулатори. Разводни вентили. Вентили притиска. Вентили протока. Пумпе са промјеном капацитета. Техника читања и цртања хидрауличних шема. Припрема и дистрибуција ваздуха под притиском. Компресори. Пнеуматске компоненте. Методе развоја пнеуматских система, пнеуматске шеме. Управљање у пнеуматским системима (са једним и више актуатора).					
Методе наставе и савладавање градива:					
Предавања, рачунарске и лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатка.					
Литература:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Н. Exner, R. Freitag, and other: Hydraulics. Basic Principles and Components., Bosch Rexroth, 2011. 2. R. Aheimer, F. Ebel, A. Zimmermann: Hydraulics. Basic Level, Festo, 2013. 3. В. Савић: Уљна хидраулика 4, ИКОС Нови Сад, 2014. 4. В. Савић, Д. Кнежевић, О. Ковач, В. Тич: Флуид као компонента хидрауличног и турбинског постројења, Машински факултет, Бања Лука, 2015. 5. Д. Кнежевић, В. Савић, Д. Шешлија: Хидраулика и пнеуматика (уџбеник у припреми). 					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Студент самостално треба да ријешити лабораторијски задатак. Колоквијуми се полажу писмено са теоријским и рачунским питањима и задацима. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе		Колоквиј бр. 1	35 бод.	Лабораторијски задатак	5 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквиј бр. 2	35 бод.	Завршни испит	20 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	БЕЗБЈЕДНОСТ САОБРАЋАЈА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	2 П + 2 В	6
Наставници	Др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета: Сагледавање комплексности и мултидисциплинарности проблематике безбедности у саобраћају. Сагледавање безбедности саобраћаја кроз интегрисани систем техничких наука (машинство, грађевина), фундаменталних дисциплина (математичке методе моделирања и математичка статистика), медицине (биомеханика) и друштвених наука (право, економске анализе).	
Исходи учења (стечена знања): Оспособљавање за примјену стечених знања студената за рјешавање конкретних проблема везаних за безбједност саобраћаја. Могућност стручног сагледавања сложених узрока и законитости настајања саобраћајних незгода. Вредновања безбједности саобраћаја. Развој способности студената да разумију синергијске утицаје система одговорних за безбједност возила на параметре активне, пасивне и каталитичке безбједности моторних возила. Развој критичког приступа у анализи рада безбједносних система на возилима у погледу недовољно јасне одређености услова у којима испуњавају своју функцију циља, могућег збуњивања возача током њиховог рада као и јасно разумијевање њихових ограничења у раду и утицају на безбједност возача, возила и саобраћаја. Да имају развијене вјештине и технике којима могу да рјешавају различите инжењерске проблеме у овој области .	
Садржај предмета: Предмет изучавања и методи безбједности саобраћаја. Феноменологија и етиологија саобраћајних незгода. Фактори безбједности саобраћаја. Саобраћајне незгоде. Посљедице саобраћајних незгода. Вредновања у области безбједности саобраћаја. Извршиоци саобраћајних незгода. Квантифицирање узрока саобраћајних незгода: објективни, технички, природни, друштвени и људски фактор безбједности саобраћаја. Безбједност возила као дио комплекса система безбједности саобраћаја. Основни захтјеви за возило у смислу његовог прилагођавања возачу и околини .Утицајни параметри на безбједност возила. Концепција, мисија, задаци и начина функционисања система безбједности на возилу. Правилници и директиве у области безбједности возила. Безбједност саобраћаја и друштвена заједница. Мјере активне безбједности на путевима.	
Методје наставе и савладавање градива: Предавања, рачунске и лабораторијске вјежбе. Израда семинарског задатка.	
Литература: <ol style="list-style-type: none">1. Липовац, К.: Безбједност саобраћаја, Саобраћајни факултет, Београд, 2008.2. Јанковић, А., Симић, Д.: Безбедност аутомобила, СКВЕР, Крагујевац, 1996.3. Драгач, Д.: Безбедност друмског саобраћаја, Саобраћајни факултет, Београд, 1995.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Израда пројектног задатка, Израда лабораторијских вјежби. Завршни испит је писмени и усмени.					
Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	25 бод.	Завршни испит	40 бод.
		Колоквијум	30 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ред. проф., Др Александра Јанковић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОСНОВИ ТЕОРИЈЕ ОДРЖАВАЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Сагледавање позиције и ефективности техничког система и трошкова одржавања у оквиру животног циклуса техничких система. Упознавање са факторима који утичу на планирање стратегије одржавања и пројектовање организације одржавања. Практично одређивање и анализа поузданости техничких система. Упознавање са стандардним отказима, методама праћења стања и мјерно-дијагностичком опремом и методама. Овладавање методама за одређивање стратегија замјена и поправки, трошкова одржавања и оптимизације залиха. Упознавање са могућностима оптимизације система одржавања и примјене информационог система. Предвиђање праваца даљег развоја одржавања.

Исходи учења (стечена знања):

Савладавањем студијског програма овладава се неопходним знањима и вјештинама, моделима, оптимизационим процедурама, упознавање са опремом, поставкама информационог система за примјену у организацији система одржавања сложених техничких система (анализе, синтезе, предвиђања рјешења и прогнозе посљедица, овладавање методама, поступцима и процесима истраживања, развој критичког и самокритичког мишљења и приступа, примјена и употреба знања у пракси, професионална етика). Упознавање са основним појмовима значајних за разумијевање поузданости и одржавања сложених техничких система. Стицање знања неопходних за разумијевање проблематике одржавања сложених техничких система. Оспособљавање за примјену стечених знања у рјешавању практичних проблема у одржавању сложених техничких система везаних за организацију, спровођење пројектованих активности и примјену знања у области поузданости и информационог и експертних система. Завршетком курса студент треба да буде способан да објасни основне појмове везане за поузданост и одржавање сложених техничких система, објасни задатке и начин функционисања радионице за одржавање сложених техничких система, изврши одговарајуће прорачуне везане за одржавање сложених техничких система.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Увод: основни појмови и дефиниције, значај и циљеви. Својства елемената техничких система. Стратегија одржавања. Техничка дијагностика. Организација одржавања. Планирање и управљање одржавањем. Контрола квалитета у одржавању. Информациони систем одржавања. Базе података. Производни трошкови одржавања. Теротехнологија. Инжењерство животног циклуса. Реинжењеринг процеса одржавања. Сигурност техничких система као саставни дио проблема поузданости. Правци даљег развоја одржавања.

Практична настава: Аудиторне вежбе и рачунски примјери пређеног градива (Позиција одржавања у организационој структури предузећа. Израчунавање поузданости до првог отказа. Поузданост сложених система – примјери редне, паралелне, пасивне паралелне и дјелимичне паралелне везе између елемената. Стратегије и модели замјене - примјери модела са и без

дисконтног фактора и са потпуним и дјелимичним отписом. Ремонтна сложеност. Слаба мјеста. Управљање залихама - детерминистички и стохастички модели. Затворени систем теорије редова - модели са и без узајамне помоћи међу каналима за опслуживање. Безбједност и здравље на раду - практични примјери). Семинарски рад (планирање и организација одржавања, анализа снимљених података о отказима на стварном систему, одређивање интензитета отказа, одређивање расподјеле времена рада до отказа - вријеме безотказног рада примјеном Хи - квадрат теста, примјена техничке дијагностике у одржавању. Студент ће такође радити на савладавању задатака из области логистичке подршке одржавању, а као дио пројекта система одржавања, бавиће се избором опреме за одређено радно мјесто и димезионисањем капацитета за одржавање, као и елементима информационих система о раду и одржавању техничких система). Лабораторијске вјежбе (уознавање са стандардном и специјализованом опремом за праћење стања система, као и могућностима имплементације модула одржавања у информациони систем предузећа). Екскурзија (Посјета више конкретних техничких система, обиласком истих на терену).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са више конкретних техничких система, обиласком истих на терену.

Литература:

Папић Љ., Миловановић З.: Одржавање и поузданост техничких система Systems Maintainability and Reliability, Библиотека DQM монографије „Квалитет и поузданост у пракси, Књига 3, Истраживачки центар за управљање квалитетом и поузданошћу, Пријевор, 2007., 501 стр. Миловановић З.: Монографије: „Енергетска и процесна постројења“ Том 2: Термоенергетска постројења – Технолошки системи, пројектовање и изградња, експлоатација и одржавање, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011., 842 стр.; Булатовић М.: Одржавање и ефективност техничких система, Универзитет Црне Горе, Машински факултет, Подгорица, 2008.; L. R. Higin: R.K. Mobley: Maintenance Engineering Hand Book, Mc Graw Hill, Now York, 2002, VI edition; Grothus H.: Die Total Vorbeugende Instandhaltung, Grothus Verlag, Dorsten, 1974; Nakajima S.: Introduction to TPM, Productivity Press, Cembriidge, Massachusetts, 1988.; Levitt J.: The Handbook of Maintenance Management, Industrial Press Inc, New York 1997.; Wireman T.: World Class Maintenance Management, Industrial Press Inc. New York 1990.; Palmer D.: Maintenance Planning and Scheduling Handbook, McGraw Hill, Boston, Massachusetts, 1999.

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрани енергетски систем, студент треба да уради један од пројеката везаних за организацију одржавања или коришћење метода техничке дијагностике за „on-line“ праћење стања система. Колоквији се раде у 6-7. и 13-14. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквији I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ХИДРАУЛИКА И ПНЕУМАТИКА МОБИЛНИХ МАШИНА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	2 П +2 В	5
Наставници	Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Механика флуида					
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ предмета је анализа параметара и концепција хидрауличких и пнеуматских система код мобилних машина и возила.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студент добија јасну представу о хидраулици и пнеуматици и њиховој улози у савременим системима мобилних машина и возила. Студент разумије принципе рада основних хидрауличких и пнеуматских компоненти и начине њиховог повезивања у систем. Студент је оспособљен да води пројекте одржавања хидрауличких и пнеуматских система у мобилним машинама.					
Садржај предмета:					
Увод (основне физичке величине и једначине у хидраулици, примјери примјене). Хидраулични флуиди. Хидрауличне пумпе и мотори. Хидраулични цилиндри. Закретни хидраулични мотори. Хидраулични акумулатори. Разводни вентили. Вентили притиска. Вентили протока. Хидростатички и хидродинамички кочиони системи возила. Хидростатички системи управљања возила. Припрема и дистрибуција ваздуха под притиском. Компресори. Пнеуматске компоненте. Пнеуматски кочиони системи. Пнеуматски системи погона и управљања помоћних уређаја возила.					
Методѐ наставе и савладавање градива:					
Предавања, рачунарске и лабораторијске вјѐбѐ и консултације. Самостална израда практичних задатка.					
Литература:					
<ol style="list-style-type: none">1. Н. Exner, R. Freitag, and other: Hydraulics. Basic Principles and Components., Bosch Rexroth, 2011.2. U. Schedel, L. Unan: Mobile Hydraulics, Festo, 2013.3. В. Савић: Уљна хидраулика 4, ИКОС Нови Сад, 2014.4. В. Савић, Д. Кнежевић, О. Ковач, В. Тич: Флуид као компонента хидрауличног и турбинског постројења, Машински факултет, Бања Лука, 2015.5. Д. Кнежевић, В. Савић, Д. Шешлија: Хидраулика и пнеуматика (уџбеник у припреми).					
Облици провјѐре знања и оцјѐнивање:					
Активност на настави се процјѐњује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. За одабране типичне примјѐре потребно је риѐшити пројектни домаћи задатак. Колоквијуми се полажу писмено са теоријским и рачунским питањима и задацима. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе		Колоквијум бр. 1	35 бод.	Домаћи задатак	5 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум бр. 2	35 бод.	Завршни испит	20 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕХНИЧКИ ПРОПИСИ ЗА ВОЗИЛА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености

Циљеви изучавања предмета:
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ У ДРУМСКОМ САОБРАЋАЈУ КОЈА СЕ ОДНОСИ НА БЕЗБЈЕДНОСТ САОБРАЋАЈА, НАЦИОНАЛНЕ И МЕЋУНАРОДНЕ СТАНДАРДЕ, ХОМОЛОГАЦИЈУ, АКРЕДИТАЦИЈУ И СЕРТИФИКАЦИЈУ МОТОРНИХ ВОЗИЛА.

Исходи учења (стечена знања):
ОСПОСОБЉЕНОСТ ЗА ПРИМЈЕНУ И КОНТРОЛУ ЗАКОНСКИХ ПРОПИСА У ТРАНСПОРТНИМ ПРЕДУЗЕЋИМА, ЛИНИЈАМА ТЕХНИЧКОГ ПРЕГЛЕДА И ЦЕНТРИМА ЗА АТЕСТ ВОЗИЛА.

Садржај предмета:
УПОЗНАВАЊЕ СА СИСТЕМОМ СТАНДАРДИЗАЦИЈЕ (ЦИЉЕВИ, ПРИНЦИПИ, ВРСТЕ СТАНДАРДА, МЕЋУНАРОДНА И НАЦИОНАЛНА СТАНДАРДИЗАЦИЈА). УВодно упознавање са ЕУ, УН/ЕЦЕ споразумима, конвенцијама и стандардима из области саобраћаја. УПОЗНАВАЊЕ СА ОСНОВАМА ЗАКОНА О БЕЗБЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА СА АСПЕКТА ТЕХНИЧКИХ ЗАХТЈЕВА ЗА ВОЗИЛА. УПОЗНАВАЊЕ СА ПРАВИЛНИК О ДИМЕНЗИЈАМА, УКУПНИМ МАСАМА И ОСОВИНСКОМ ОПТЕРЕЋЕЊУ ВОЗИЛА И ПРАВИЛНИК О ТЕХНИЧКОМ ПРЕГЛЕДУ ВОЗИЛА. РАЗВОЈ НОВИХ ПРОИЗВОДА И ХОМОЛОГАЦИЈСКИ ПРОПИСИ. ХОМОЛОГАЦИЈЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА ДИЈЕЛОВА И ОПРЕМЕ, ХОМОЛОГАЦИЈСКИ ПРОПИСИ, КОНТРОЛЕ САОБРАЗНОСТИ. ПРЕГЛЕД СТАНДАРДА У ОБЛАСТИ МОТОРНИХ ВОЗИЛА. ПРАВИЛА АКРЕДИТАЦИЈЕ И СЕРТИФИКАЦИЈЕ ВОЗИЛА. ПРЕВОЗ ОПАСНИХ МАТЕРИЈА У ДРУМСКОМ ТРАНСПОРТУ –АДР. ПРЕВОЗ ЛАКО КВАРЉИВЕ РОБЕ (НАМИРНИЦА) – АТП. ПРОПИСИ КОЈИ СЕ ОДНОСЕ НА УПОТРЕБУ ГАСА. ПРОПИСИ ВЕЗАНИ ЗА ИЗДУВНУ ЕМИСИЈУ ИЗ ВОЗИЛА. СТАНДАРДИ ВЕЗАНО ЗА МЕТОДЕ МЈЕРЕЊА. ПРОПИСИ ВЕЗАНИ ЗА БУКУ МОТОРНИХ ВОЗИЛА И ОПРЕМУ И УРЕЂАЈЕ ЗА ЕЛИМИНАЦИЈУ БУКЕ. РЕЦИКЛИРАЊЕ ВОЗИЛА (ДИЈЕЛОВА, МАЗИВА). ПРОПИСИ. СТАНДАРДИ ВЕЗАНИ ЗА ДИЈАГНОСТИКУ ВОЗИЛА, ЕЛЕКТРОНСКЕ КОМПОНЕНТЕ И ДИЈЕЛОВЕ НА ВОЗИЛИМА.

Методѐ наставѐ и савладавање градива:
Предавања, вјежбе. Израда семинарског рада.

Литература:
1. Инић, М.: Основе саобраћајног права, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2001.
2. Закони и прописи национални и међународни
3. Пешић, Р., Петковић, С., Веиновић, С.: Моторна возила и мотори-опрема, Машински факултет, Бања Лука, 2008.

Облици провјере знања и оцјењивање:
Семинарски рад, Израда лабораторијских вјежби. Колоквијум. Завршни испит је писмени и усмени.

Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	25 бод.	Завршни испит	40 бод.
		Колоквијум	30 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ванр. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕХНИЧКИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК I			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	V	2 В	1
Наставници	Сања Маглов			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Енглески језик 2	Положени испит
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да студенти унаприједи језичке вјештине професионалне комуникације помоћу вјежби слушања и конверзације о разним техничким темама, да прошире и усвоје релевантан вокабулар који се односи на стручни енглески језик из области машинства и инжењерства уопште, те прошире знања из граматике енглеског језика.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студенти треба да овладају језичким вјештинама и основним појмовима везаним за стручни енглески језик из области машинства, обнове и прошире знања из граматике, те унаприједи усмену и писмену комуникацију која одговара средњем нивоу знања страног језика. Код студената треба да се развије осјећај за продуктивни индивидуални и колективни рад у настави страног језика и ослободи их, колико је то могуће, инхибиције при његовој употреби.	
Садржај предмета:	
1. Introduction to English for Specific Purposes. Drawings. Passive. 2. Design development, phases and procedures. Verbs used in technical design. Design problems and solutions. 3. Locating and setting out. Dimensions of circles (Pipe dimensions). 4. Horizontal and vertical measurements. Adjective and noun pairs for measurements. 5. Dimensional accuracy. Precision. Phrases related to <i>scale</i> and <i>tolerance</i> . 6. Numbers and calculations. Area, size, mass. 7. Measurable parameters. Review. 8. Test. 9. Materials. Green technology and recycling. Verbs <i>consist of</i> , <i>comprise</i> , <i>made of</i> , <i>made from</i> , <i>made out of</i> . 10 Steel. Non-ferrous metals. Compounds. 11. Material properties. Quality issues. Compounds of <i>resistant</i> . Adverbs of degree. 12. Working metal. Heat treating metal. Participles as adjectives. 13. Material formats. 3D component features. Describing positions of assembled components. Prepositions. 14. Machining. Assessing manufacturing techniques. Phrases for describing suitability. 15. Test.	
Методe наставe и савладавање градива:	
Вјежбе: групни и тимски рад; индивидуални рад (презентације и домаће задаће), консултације.	
Литература:	
1. Ibbotson, Mark. <i>Professional English in Use – Engineering</i> , Cambridge University Press, 2009 2. Ibbotson, Mark. <i>Cambridge English for Engineering</i> , Cambridge University Press, 2008. 3. Murphy, Raymond. <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2004. 4. Милићевић, Јован. <i>Речник машинске технике, Енглеско-српски – Српско-енглески</i> , Грмеч, 2001.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума (теста) или интегрални колоквијум бодовно еквивалентан колоквијумима у току семестра и завршни усмени испит.					
Домаће задаће	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 2	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Сања Маглов					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОСНОВИ ТЕОРИЈЕ ТУРБОМАШИНА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКОГ ЗНАЊА О СТРУЈАЊУ РАДНИХ ФЛУИДА У ТУРБОМАШИНАМА. УПОЗНАВАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ И ЕКСПЛОАТАЦИОНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОМАШИНА. СТИЦАЊЕ ПРАКТИЧНИХ ВЈЕШТИНА ПРИМЈЕНЕ ТУРБОМАШИНА У МАШИНСКИМ, ЕНЕРГЕТСКИМ И САОБРАЋАЈНИМ СИСТЕМИМА.	
Исходи учења (стечена знања):	
СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА О РАЗМЈЕНИ ЕНЕРГИЈЕ У ТУРБОМАШИНАМА. ОВЛАДАВАЊЕ МЕТОДАМА ПРОРАЧУНА СТУПЊЕВА, ПРОЈЕКТОВАЊА, АНАЛИЗЕ И ПРОИЗВОДЊЕ ТОПЛОТНИХ ТУРБОМАШИНА. ПРИМЈЕНА МЕТОДА ИЗБОРА МАШИНА ПРЕМА УНАПРИЈЕД ДАТОМ КРИТЕРИЈУМУ. ПРИМЈЕНА МЕТОДА ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ЕФЕКТА СТРУЈАЊА У РАДНИМ КОЛИМА ТУРБОМАШИНА. УПОЗНАВАЊЕ СА РЕГУЛАЦИЈОМ РАДА И ЕНЕРГЕТСКОМ ЕФИКАСНОШЋУ ТУРБОМАШИНА. ПРИМЈЕНА МЈЕРА ЗА СПРЈЕЧАВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ НЕГАТИВНИХ ЕФЕКТА ПОЈАВЕ КАВИТАЦИЈЕ У ТУРБОМАШИНАМА. КОРИСТИТИ ПРАКТИЧНА ИСКУСТВА ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ И ОДРЖАВАЊА ТУРБОМАШИНА.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Увод, историјски развој и основна класификација топлотних турбомашина. Принципи размјене енергије у турбомашинама, теоријске термодинамичке основе. Енергетски биланс у турбомашини и радном колу. Трансформација потенцијалне енергије у кинетичку и кинетичке енергије у потенцијалну. Трансформација кинетичке енергије у рад и рада у кинетичку енергију. Ефикасност трансформације енергије на обиму ступња топлотне турбомашине. Трансформација енергије у ступњу. Трансформација енергије у термодинамичким циклусима топлотних турбомашина. Вишеступне турбине. Начини и методе прорачуна топлотних турбомашина. Примјена наведених машина у градским и индустријским водоводима, вентилационим системима, процесној индустрији, средствима јавног и индустријског саобраћаја и другим енергетским системима. Понашање топлотних турбомашина при непрорачунским стационарним режимима рада. Регулисање рада топлотних турбомашина. Конструкције парних турбина. Парне турбине за спрегнуту производњу електричне и топлотне енергије (СПЕТЕ). Конструкције гасних турбина. Турбокомпресори. Одржавање топлотних турбомашина. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе по областима – струјање флуида, троуглови брзина акционих и реакционих ступњева, јединични рад кола, прорачун степена корисности, услови сличности и значаје турбомашина, радно подручје, регулисање и спрезање турбомашина, испитни примјери). Семинарски рад (Предвиђена је израда три пројектна задатка - прорачун акционе или реакционе парне турбине, прорачун гасног блока, прорачун турбокомпресора). Лабораторијске вјежбе (Турбомашине у хидрауличним и вентилационим постројењима. Облици радних кола. Начини експлоатације турбомашина. Радне карактеристике турбомашина. Димензијски и бездимензијски дијаграми. Израчунавање јединичног рада струје. Јединични рад кола турбомашина и степени корисности. Закони сличности и бездимензијске карактеристике. Провјера кавитационих карактеристика турбопостројења и система. Регулација рада турбомашина). Екскурзија (Посјета термоелектрани са циљем упознавања рада турбомашина).	

Методе наставе и савладавање градива:					
Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом изведених карактеристичних турбинских постројења обиласком истих на терену.					
Литература:					
Миловановић З.: Монографије: „Енергетске машине“ – Термодинамичке и струјне основе топлотних турбомашина, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.; Миличић Д., Миловановић З.: Монографије: „Енергетске машине“ – Парне турбине, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.; Миловановић З., Миличић Д.: „Енергетске машине“ – Парне турбине за когенерацијску производњу енергије, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2012.; В. Грковић: Топлотне турбомашине, Едиција „Техничке науке – Уџбеници“, ФТН Нови Сад, 2004.; И. Смајевић, К. Хањалић: Топлотне турбомашине, ТКД Шахинпашић, 2007. год.; Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине – теоријске основе, Машински факултет, Београд 2005.; Гајић А., Пејовић С., Турбомашине – Илустративни и испитни задаци, Машински факултет, Београд 1993.; Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.; Кириллов, И. И.: Теорија турбомашин, Машиностроение, Ленинград, 1972. год.; Wilson D. G., Korakianitis T.: The design of high-efficiency turbo machinery and gas turbines, Prentice Hall, New Jersey, 1998.; Boyce M. P.: Gas turbine engineering handbook, Second edition, Gulf Professional Publishing an imprint of Butterworth-Heinemann, Boston, USA, 2002.; Traupel W.: Thermische Turbomaschinen, Springer, Berlin, 1982; Leyzerovich A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008;					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Колоквији се раде у 6-7. и 13-14. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МЈЕРЕЊА У ЕНЕРГЕТИЦИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Живко Пејашиновић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Физика и Математичка статистика	Положени испити
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ изучавања предмета је да студент савлада основна знања из теорије и технике мјерења у области енергетског и саобраћајног машинства, те да их може примијенити а резултате мјерења анализирати и обрадити.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент ће бити оспособљен да дефинише задатке и циљеве мјерења у области енергетског и саобраћајног машинства, те одабере оптималан метод и мјерна средства за рјешење постављеног задатка. Биће у стању да направи план мјерења и да га реализује уз примјену одабране мјерне опреме. Резултате мјерења моћи ће анализирати, те уз примјену статистичких метода обрадити и презентовати у облицима погодним за даље коришћење.	
Садржај предмета:	
Увод у метрологију. Појам мјерења и контроле. Дефиниције мјерења. Количина информација. Допуна класичне дефиниције мјерења. Методе мјерења. Мјерна средства. Основне карактеристике мјерних система. Резултати мјерења. Мјерна несигурност. Грешке мјерења. Електроотпорне мјерне траке и њихова примјена. Мјерење сила. Мјерење обртног момената и броја обртаја. Мјерење притиска. Мјерни уређаји за мјерење притиска. Мјерење температуре. Мјерни уређаји за мјерење температуре. Мјерење топлотне енергије. Мјерење брзине и протока флуида. Мјерни уређаји за мјерење брзине и протока. Мјерење нивоа. Мјерење влажности. Мјерни уређаји за мјерење влажности. Менаџмент мјерних средстава.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, вјежбе (аудиторне и лабораторијске) и семинарски рад. У оквиру лабораторијских вјежби, појединачно и у групама изводе се практична мјерења.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Јоко Станић, Технолошки мјерни системи, Машински факултет, Београд, 1991.2. А. Грујовић, Н. Грујовић, Основи технике мјерења – техничка мјерења III, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет у Крагујевац, Крагујевац, 2005.3. Драган Станковић, Физичко-техничка мјерења, Научна књига, Београд, 1997.4. Младен Поповић, Сензори и мјерења, Завод за уџбенике и наставна средства, Источно Сарајево, 2004.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Семинарски рад се излаже и оцјењују. Колоквијуми се полажу средином и на крају семестра, а обухватају задатке и теорију. Завршни испит је усмени.					
Похађање и активност на настави	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Семинарски рад	5 бод.	Колоквијум 2	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Живко Пејашиновић, доцент					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТОПЛОТНИ АПАРАТИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Винко Бабић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање.	
Циљеви изучавања предмета:	
Постизање академских компетенција из области топлотних апарата (са примјеном у термоенергетици и индустрији). Овладавање теоријским и практичним знањима потребним за прорачун (термички, хидраулички и механички) и пројектовање измјењивача топлоте и посуда под притиском. Стицање потребних знања за избор топлотних апарата у термоенергетици и индустрији и за једноставније анализе и оптимизације у експлоатацији и одржавању топлотних апарата и инсталација уз узимање у обзир економских, еколошких и организационих критеријума. Стицање потребних знања за праћење испитивања, надзора и примјену техничких прописа за посуде под притиском.	
Исходи учења (стечена знања):	
Стицање теоријских и практичних знања потребних за прорачун (термички, хидраулички и механички) и пројектовање измјењивача топлоте и посуда под притиском. Способност за примјену стечених знања код избора топлотних апарата (измјењивача топлоте, расхладних торњева, кондензатора, ејектора и посуда под притиском) у термоенергетици и индустрији. Оспособљеност за једноставније анализе и оптимизације у експлоатацији и одржавању топлотних апарата и инсталација уз узимање у обзир економских, еколошких и организационих критеријума. Оспособљеност за праћење испитивања, надзора и примјену техничких прописа за посуде под притиском.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Рекуперативни измјењивачи топлоте, врсте и примјена. Основни појмови, пројектовање и конструисање, класификација. Измјењивачи топлоте са супротносмјерним и истосмјерним током флуида; са и без промјене фаза. Методологија прорачуна топлотних перформанси. Добошаста измјењивачи топлоте, конструкција и прорачун: термички, хидраулички и механички. Регенеративни загријачи напојне воде. Мјерење и регулација рада измјењивача топлоте. Испитивање и експлоатација измјењивача топлоте. Корозија и вибрације које изазивају носиоци топлоте. Расхладни торњеви: конструкција и прорачун расхладних торњева. Кондензатори парних турбина: конструкција, прорачун, заптивање, запрљање и чишћење. Ејектори, врсте и прорачун. Посуде под притиском: прорачун, технички прописи, испитивање и надзор.	
<i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе и рачунски примјери пређеног градива (Конструкције и дијелови измјењивача топлоте. Термички, хидраулички и механички прерачун измјењивача топлоте. Конструкције и дијелови расхладних торњева. Примјери прорачуна расхладних торњева. Примјер прорачуна кондензатора парне турбине. Примјер прорачун парног ејектора.	

Примјер прорачуна посуде под притиском.) *Домаћи задатак*: Прорачун (термички, хидродинамички и механички) добошастог измјењивача топлоте. Склопни и радионички цртежи прорачунатог измјењивача топлоте. *Екскурзија*: Упознавање конструкција и начина рада: измјењивача топлоте, загријача и отплињача напојне воде, ејектора, расхладних торњева и кондензатора парних турбина, посјетом тремоелектрани.

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, препоручена литература, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, рачунарска подршка. Самостална израда и презентација домаћег задатка. У оквиру наставе студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом топлотних апарата, посјетом тремоелектрани, топлани или индустријском постројењу.

Литература:

Бабић, В.: Писани изводи из предавања из топлотних апарата; Бабић, В.: Топлотни апарати, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, 2015. /у припреми/; Јаћимовић, М. Б., Генић, Б. С.: Топлотне операције и апарати, Машински факултет Београд, 2004.; Гузовић, З.: Измјењивачи топлоте у термоенергетским постројењима, ФСБ, Загреб, 1996.; Балкастов, А. М.: Проектирование, монтаж и експлоатација теплоиспользующих установок, Енергија, Москва, 1970.; JUS. М. Е5.101-122

Облици провјере знања и оцјењивање:

Оцјена домаћег задатка, два колоквијума у форми писменог испита и завршни усмени испит. Активности на настави се процјењују израдом кратких тестова у току наставе.

Похађање наставе	5 поена	Домаћи задатак	20 поена	Завршни испит	30 поена
Активност на настави	5 поена	Колоквијуми	20+20 поена	Укупно	100 поена

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Винко Бабић, доцент



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ХИДРОМЕХАНИЧКА ОПРЕМА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Проф. др Дарко Кнежевић, Доц. Др Винко Бабић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
Упознавање студента са основним типовима хидромеханичке опреме у хидроелектранама и пумпним станицама, као и са основним методама за пројектовање и прорачун хидромеханичке опреме. Овладавање методологијом везаној за избор, рад и одржавање хидромеханичке опреме која се користи у хидротехници.	
Исходи учења (стечена знања):	
Оспособљавање студента да самостално пројектују и прорачунавају хидромеханичку и опрему и анализирају појаве које се јављају на хидроенергетским постројењима. Коришћење знања за избор, коришћење и одржавање хидромашинске опреме.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Хидроенергетски системи (Хидроелектране, Пумпне станице). Хидромашинска опрема (Класификација хидромашинске опреме, Елементи хидромашинске опреме – цијеви, цијевнице, цијевна арматура, ослонци, носачи ослонаца, цијевни компензатори, посуде под притиском. Основни распоред хидромашинске опреме, Водозахвати, Решетке и њихово одржавање, Органи за затварање хидротехничких објеката, Органи за затварање цјевовода под притиском). Цјевоводи под притиском (Шема положаја и врста цјевовода, Прорачун цјевовода под притиском, Механички прорачун отвореног цјевовода под притиском, Избор економског пречника цјевовода). Заштита цјевовода под притиском од хидрауличног удара. Заштитна опрема. Ваздушни вентили. Синхрони вентили. Мјерна опрема (Мјерење бруто пада, Мјерење протока). Шема пумпне станице, основни елементи и уређаји и њихов распоред. Пумпе за воду, усисни цјевовод, потисни цјевовод. Преглед пумпних станица. Техничке карактеристике. Анализа нестационарних режима рада. Савремени софтвери за пројектовање и прорачун хидромеханичке опреме и анализу струјања. Софтвери за анализу нестационарних појава код хидропостројења. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе по областима – прорачун профила и опструјавања профила решетке, пројектовање и прорачун устава, засуна и затварача, динамика повратне клапне – пројектовање и одређивање времена затварања, прорачун цјевовода под притиском, Прорачун потрошње воде, усклађивање потрошње и производње. Избор пумпи, регулисање притиска и протока. Прописи везани за пумпне станице. Пумпне станице за повишење притиска, Испитни примјери). Семинарски рад (Предвиђена је израда једног пројектног задатка – прорачун и избор опреме пумпне станице или хидроелектране). Лабораторијске вјежбе (Мјерење бруто пада и протока). Екскурзија (Посјета хидроелектрани у окружењу).	

Методѣ наставѣ и савладавањѣ градива:					
Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјѣжбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставѣ студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом изведених карактеристичних хидромеханичких постројења обиласком истих на терену.					
Литература:					
Билић Ж.: Хидроенергетска постројења, Универзитет у Сарајеву, Машински факултет Сарајево, 1998.; Ристић Б.: Хидромашинска опрема, Научна књига, Београд, 1996.; Dickenson С.: Valves, piping and pipeline handbook, Elsiver, 1999; Menon S.: Liquid pipeline hydraulics, Marcel Dekker, 2004					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставѣ, прегледа и оцјене семинарског задатка и извјештаја о посјети изведених карактеристичних хидромеханичких постројења.					
Похађање наставѣ	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета		ТЕХНОЛОГИЈА ОДРЖАВАЊА МОТОРА И ВОЗИЛА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова	
	Изборни	VI	3 П + 2 В	6	
Наставници	Др Снежана Петковић, ред. проф.				
Условљеност другим предметима			Облик условљености		
Мотори СУС 1, Моторна возила 2					
Циљеви изучавања предмета:					
СТИЦАЊЕ широких и продубљених знања и вјештина из области дијагностике и одржавања мотора СУС					
Исходи учења (стечена знања):					
Способност самосталног и креативног коришћења стечених знања и вјештина, рјешавања специфичних и нерутинских проблема у дијагностици и одржавању моторних возила..					
Садржај предмета:					
Основни појмови и дефиниције, предмет и циљ. Сигурност функционисања моторних возила и мотора, Процес одржавања, Стање моторних возила и мотора, временска слика стања, модели процеса, одржавања моторних возила и мотора, Промјена стања моторних возила и мотора и њихови узроци, Промјене стања усљед сопствених слабости. Промјене стања усљед погрешне употребе. Промјене стања изазване хабањем, корозијом и замором. Промјене стања изазване горивом, мазивом и другим техничким флуидима. Промјене стања изазване одржавањем. Систем одржавања моторних возила и мотора, Карактеристике система одржавања моторних возила и мотора, Методологије одржавања моторних возила и мотора, Концепције одржавања моторних возила и мотора, Организација одржавања моторних возила и мотора, Технологије одржавања моторних возила и мотора, Пројектовање система одржавања моторних возила и мотора, Логистика, интегрална системска подршка и примјена информационог система у области одржавања моторних возила и мотора, Управљање резервним дијеловима при одржавању моторних возила и мотора.					
Методѐ наставѐ и савладавање градива:					
Предавања, рачунске и лабораторијске вјѐбе. Израда пројектног задатка.					
Литература:					
1. Ђурдовић, М.: Технологија одржавања мотора и моторних возила, Машински факултет, Бања Лука, 1999. 2. Крстић, Б.: Експлоатација моторних возила и мотора, Машински факултет, Крагујевац, 1997. 3. Тодоровић, Ј.: Одржавање моторних возила-основи теорије одржавања, Машински факултет, Београд, 1992.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Израда пројектног задатка, Израда лабораторијских вјѐби. Завршни испит је усмени.					
Активност на настави	5 бод.	Пројектни задатак	20 бод.	Завршни испит	40 бод.
		Колоквијум	35 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	РАСХЛАДНА ПОСТРОЈЕЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Гордана Тица, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Термодинамика 1; Термодинамика 2 – положени предмети	

Циљеви изучавања предмета:
Изучавањем овог предмета студенти се упознавају са основним појмовима, развојем и неопходним теоретским поставкама, пројектовањем, вођењем и одржавањем расхладних постројења и осталих система базираних на лијевокретним циклусима.

Исходи учења (стечена знања):
СТИЦАЊЕ основних знања о лијевокретним циклусима. Студенти ће бити у стању да идентификују и опишу основе теорије лијевокретних циклуса, анализирају и врше прорачун лијевокретних циклуса, прорачунају материјални и енергетски биланс процеса хлађења и утврде избор расхладних средстава. Студент ће бити способан да пројектује расхладни систем, прорачуна све неопходне елементе и изврши избор опреме. СТИЦАЊЕ знања о особинама, начину функционисања и приступима прорачуна компресионих, гасних, вртложних, апсорпционих расхладних процеса. СТИЦАЊЕ знања о функционисању и прорачуну криогених система и њиховом коришћењу за потребе укапљивања гасова. Могућност и способност креирања истих и нових елемената, те и нових постројења. СТИЦАЊЕ знања о опреми за регулацију и аутоматизацију расхладних постројења. СТИЦАЊЕ знања о утицају расхладних постројења на животну средину.

Садржај предмета:
Термодинамичке основе, подручје примјене, термодинамички процеси. Радна средства расхладних уређаја. Парни компресиони системи – једностепени, вишестепени. Каскадна постројења, принципи функционисања и прорачуни енергетског и материјално биланса. Дизалице топлоте. Циркулациони кругови расхладних постројења. Расхладни компресори, испаривачи, кондензатори и остала опрема компресионих расхладних система. Гасни расхладни уређаји. Струјни расхладни уређаји. Апсорпциони расхладни уређаји, принцип рада, Меркелов h - ξ дијаграм. Стварна апсорпциона расхладна постројења, подручје примјене. Криогени процеси укапљивање гасова. Регулација рада расхладних система, радна карактеристика, радна тачка уређаја, органи за аутоматизацију рада. Регулација рада расхладних постројења, системи аутоматске регулације.

Методe наставе и савладавање градива:
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе. Самостална израда и презентација лабораторијских вјежби. Упознавање са коришћењем расхладних система у техничкој пракси.

Литература:	
1. Ђуричковић, В.: Трансформатори топлоте, Универзитет у Бањој Луци, 2000. 2. Тица Г.: Хладњаче, Машински факултет, Бања Лука, 2015. 3. Вујић, С.: Расхладни уређаји, Машински факултет, Београд, 1984. 4. Маркоски, М.: Расхладни уређаји први и дуги део, Машински факултет, Београд, 2006.	
Облици провјере знања и оцјењивање:	
Преглед и оцјена рачунских задатака. Преглед и оцјена лабораторијских вјежби. Колоквијуми са оцјењивањем (2). Усмени испит.	
Похађање наставе – активност на настави	5 бод.
Лабораторијске вјежбе (колоквијални задатак и посјета индустријском постројењу)	10 бод.
Колоквиј 1 и 2. Писмено полагање (21+24) бод	45 бод
Графички рад 1и 2 (10+20) бод	30 бод
Завршни испит	10 бод
Укупно	100 бодова
Посебна назнака за предмет:	
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Гордана Тица, доцент	



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕРМОЕНЕРГЕТСКА ПОСТРОЈЕЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	6
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
Упознавање са поступцима за избор типа и врсте, параметара и конфигурације термоенергетског постројења према захтјеву потрошње енергије, расположивим изворима примарне енергије, енергетским и економским перформансама и другим важним критеријумима. Такође, стицање знања о функционим и технолошким карактеристикама појединих технолошких система термоенергетског постројења. Програм вјежби се заснива на имплементацији одређених практичних знања из програма предмета кроз рјешавање посебних примјера.	
Исходи учења (стечена знања):	
Програм обезбјеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области термоенергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на рјешавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте термоенергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, али такође укључивање у процес експлоатације и одржавања.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Увод: облици енергије, енергетске трансформације и класификација. Показатељи топлотне економичности термоенергетских постројења Утицај главних фактора и критеријума на избор термоенергетског постројења. Структура и карактеристике потрошње финалне енергије. Избор конфигурације и параметара термоенергетског постројења: основни и главни термодинамички параметри за парни и гасни блок, термодинамичка побољшања за парни и гасни блок. Прорачун трошкова производње и критеријуми за оптимизацију термоенергетског постројења: укупни трошкови производње енергије, упоредни фактори економичности као критеријуми за оптимизацију и економски индикатори исплативости. Термоенергетско постројење као комплексни технолошки систем. Технолошка шема термоелектране. Технолошка шема главног система за производњу електричне енергије, која укључује и функције стартовања и заустављања блока. Посебно се обрађују основни помоћни технолошки системи - за снабдијевање горивом, за одвођење, транспорт и одлагање пепела и шљаке, кондензационо постројење са системом за снабдијевање расхладном водом и систем за контролу и управљање парним блоком. Проблеми експлоатације ТЕП. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави). Семинарски рад (Предвиђа израду три рачунска задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цијене произведене јединице електричне енергије, израду развијене технолошке шеме главног циклуса термоелектране и примјену упоредних фактора економичности за оптимизацију термоенергетског постројења).	

Лабораторијске вјежбе (Предвиђа показну лабораторијску вјежбу са посјетом термоелектрани ради упознавања са главним технолошким системом производње електричне енергије (турбопостројење и котловско постројење) и најважнијим помоћним технолошким системима). Екскурзија (Посјета термоелектрани у окружењу).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са топлотним шемама и изведеним карактеристичним термоенергетским постројењем обиласком истог на терену.

Литература:

Миловановић З.: Оптимизација поузданости термоелектрана, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, Бања Лука, 2003.; Миловановић З.: Монографије: „Енергетска и процесна постројења“ Том 1: Термоенергетска постројења – Теоретске основе, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.; Миловановић З.: Монографије: „Енергетска и процесна постројења“ Том 2: Термоенергетска постројења - Технолошки системи, пројектовање и изградња, експлоатација и одржавање, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.; Хаџиефендић, Ш., Лекић, А., Кулић, Е.: Когенерација и алтернативне технологије у производњи електричне енергије, Босна-С Оил и Центар за енергију, Сарајево, 2003.; Михајлов, Ј. В.: Термоелектране „Техничка књига“, Загреб, 1965.; Ристић, М.: Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981.; Елизаров, Д. П.: Теплоенергетические установки електростанциј, „Енергоиздат“, Москва, 1982.; Повше, Р.: Енергетски строји ин направе, Универза в Љубљани, Факултета за стројништво, Љубљана, 1990., Рижкин, В.: Тепловие електрические станциј, Енергоатомиздат, Москва, 1987.; Schroeder, K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962 ; CEGB: Modern Power Station Practice, Pergamon press, Oxford, 1971

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и извјештаја о посјети термоелектрани.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ХИДРОЕНЕРГЕТСКА ПОСТРОЈЕЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	6
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Проф. др Дарко Кнежевић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Постизање академског нивоа стручности из области хидроенергетских постројења, опреме и хидроенергетике. Упознавање са поступцима за избор типа и врсте, параметара и конфигурације хидроенергетског постројења према захтјеву потрошње енергије, расположивим изворима примарне енергије, енергетским и економским перформансама и другим важним критеријумима. Стицање знања о функционим и технолошким карактеристикама појединих технолошких система хидроенергетског постројења. Програм вјежби се заснива на имплементацији одређених практичних знања из програма предмета кроз рјешавање посебних примјера. Овладавање знањем избора и прорачуна хидромашинске опреме која се уграђује у хидроелектране и пумпне станице. Развијање способности налажења оптималног рјешења, повезивањем широког спектра стечених теоријских и практичних знања, примјеном вишекритеријумских метода.

Исходи учења (стечена знања):

Програм обезбјеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области хидроенергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на рјешавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте хидроенергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, али такође укључивање у процес експлоатације и одржавања. Способност избора најбољег рјешења за дати случај из низа варијантних рјешења са становишта енергетско-економске анализе.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Увод: облици енергије, енергетске трансформације и класификација. Значај и врсте хидроенергетских постројења у електроенергетским и водопривредним система. Хидраулични потенцијал водних токова. Законске основе изградње објеката. Утицај главних фактора и критеријума на избор хидроенергетског постројења. Пројектовање хидроелектрана (ХЕ) и реверзибилних хидроелектрана (РХЕ). Поступци искоришћења водне енергије. Горња и доња акумулација. Типови брана. Типови хидроелектрана: бранске, прибранске и деривационе хидроелектране. Плимске, реверзибилне и мале хидроелектране. Позиција машинских зграда. Опрема хидроелектрана. Дијаграми потрошње електричне енергије. Хидрографи и крива трајања. Избор броја и типова турбина зависно од карактеристика водотока. Принципи регулације. Прелазни режими хидроелектрана. Хидроудар. Методе прорачуна хидроудара. Заштита хидромашинских постројења од хидроудара. Типови генератора и њихове димензије. Мале хидроелектране - специфичности. Гаранцијска испитивања хидроелектрана. Пумпна постројења. Цјевоводи (прорачун, пиезометријска линија, веза пумпи и цјевовода, цјевоводне мреже). Подешавање карактеристике пумпе у цјевоводу. Број пумпних станица. Позиција машинске зграде –постављање пумпи. Регулисање пумпи. Хидрофори. Снабдијевање градова водом.

Пречишћавање воде. Принципи прорачуна и анализа прелазних режима и воденог удара код турбинских и пумпних инсталација. Системи за контролу притиска. Водотокови (отворени и затворени). Енергетско-економска анализа пројеката. Проблеми експлоатације ХЕП. Испитивање и дијагностика стања опреме и постројења у оквиру ХЕП. Одржавање ХЕП.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави: Хидромашинска постројења. Фазе пројектовања и пратећа техничка документација. Обезбјеђивање подлога за пројектовање. Основни параметри хидроелектрана. Избор параметара турбине у пројектовању хидроелектрана. Практични рачунски примјери из пројектовања хидромашинских постројења. Примјери прорачуна хидроудара. Примјер прорачун осцилација нивоа воде у водостанима. Помоћни системи хидроелектране. Избор врсте, броја грана и пречника цјевовода. Решетке и механизми за чишћење. Примјери прорачуна затварача. Кавитација затварача). Семинарски рад (Предвиђа израду три рачунска задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цијене произведене јединице електричне енергије, израду развијене технолошке шеме хидроелектране и примјену упоредних фактора економичности за оптимизацију хидроенергетског постројења). Лабораторијске вјежбе (Предвиђа показну лабораторијску вјежбу са посјетом хидроелектрани ради упознавања са главним технолошким системом производње електричне енергије и најважнијим помоћним технолошким системима). Екскурзија (Обилазак хидроенергетских постројења у оквиру водопривредних и електроенергетских система).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са шемама и изведеним карактеристичним хидроенергетским постројењем обиласком истог на терену.

Литература:

Билић Ж.: Хидроенергетска постројења, Универзитет у Сарајеву, Машински факултет Сарајево, 1998.; Бенишек, М.: Хидрауличне турбине, Машински факултет у Београду, 1998; Ђорђевић, Б.: Хидроенергетско коришћење вода, Грађевински факултет, Београд, 2003.; Ильиных, И.И.: Гидроэлектростании, Энергоатомиздат, Москва, 1988.; Raabe, J.: Hydropower - The Design, Use, and Function of Hydromechanical, Hydraulic, and Electrical Equipment, VDI-cVerlag GmbH, Düsseldorf, 1985

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена 2 теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и извјештаја о посјети хидроелектрани.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквији I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф., Проф. др Дарко Кнежевић



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОПРЕМА МОТОРА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	6
Наставници	Проф. др Александар Милашиновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика флуида	
Циљеви изучавања предмета:	
Предмет пружа увид у системе који морају постојати да би поједине врсте мотора могле ефикасно и поуздано функционисати. Обухвата системе са механичком и електронском регулацијом. Студентима усмјерења саобраћајно машинство представља базу за дубље проучавање мехатронике мотора.	
Исходи учења (стечена знања):	
Оспособљеност за самостално и креативно коришћење стечених знања и вјештина у сагледавању и рјешавању проблема, као и способност интердисциплинарног приступа проблемима у области конструкције и опреме мотора сус.	
Садржај предмета:	
Основи распршивавања горива. Захтјеви ото мотора у погледу састава смјеше. Врсте система убризгавања код ото мотора. Системи за убризгавање код дизел мотора, врсте и подјеле. Бризгачи, врсте млазница и контрола закона убризгавања. Динамичке појаве у систему убризгавања дизел мотора. Системи паљења код ото мотора. Свјећица и њене карактеристике. Уређаји за стартовање мотора. Пречистачи за ваздух, гориво и уље. Инсталације за измјену радне материје, конструктивне изведбе. Додатни уређаји за смањење емисије штетних компоненти у издвуним гасовима и за смањење буке мотора.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Настава се изводи кроз предавања, вјежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вјежбама студенти стичу практична знања и вјештине. Студенти израђују самосталне семинарске задатке који обухватају и интегришу стечена знања.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Пешић Р., Петковић С., Веиновић С.: <i>Моторна возила – Опрема</i>, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008.2. Томић М.: <i>Опрема мотора</i>, Машински факултет Београд, 2005.3. Томић М., Петровић С.: <i>Мотори са унутрашњим сагоријевањем</i>, Машински факултет Београд, 1994.4. Stone R.: <i>Introduction to Internal Combustion Engines</i>, 3rd Edition, 1999, SAE International.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
семинарски рад, 20 бодова; два колоквијума, по 30 бодова (укупно 60 бодова); завршни испит 20 бодова; Пролазна оцјена за укупно 51 бод					
Похађање наставе	5 бод.	Колоквијум 1.	35 бод.	Завршни испит	25 бод.
Активност на настави		Колоквијум 2.	35 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Александар Милашиновић					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ГРИЈАЊЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	6
Наставници	Др Перо Петровић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Термодинамика II	Положен предмет

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да студент стекне знања о принципима рада и пројектовања система гријања затим да овлада одређивањем трошкова њихове експлоатације.

Исходи учења (стечена знања):

Одржавање температуре простора одређене намјене у периоду гријања више од температуре околине, захтијева довођење топлоте у тај простор путем неког носиоца топлоте. При том долази до транспорта топлоте и влаге кроз грађевински омотач гријаног објекта. Количина топлотне енергије која пролази кроз омотач објекта надокнађује се инсталираним системом гријања. Студент стиче потребна знања за одређивање те количине топлоте као и за избор и пројектовање елемената система гријања (грејних тијела, цијевне мреже, топлотног извора и др.) у сврху обезбјеђивања параметара угодности у објектима одређене намјене. Студент се оспособљава да рјешава ове сложене проблеме чија актуелност расте са порастом цијена горива и човјековог утицаја на климу.

Садржај предмета:

Параметри топлотне угодности. Топлотни режим објекта. Потребна количина топлоте за гријање. Грејна тијела. Котларнице. Годишња количина топлоте потребна за гријање. Цијевна мрежа, врсте и димензионисање. Системи воденог гријања. Панелни системи гријања. Сигурносни системи и системи експанзије. Примјена водене паре као носиоца топлотне енергије. Нови системи гријања. Системи за припрему топле потрошне воде. Даљинско гријање. Регулација система гријања.

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања, рачунске вјежбе и консултације. Самостална израда практичног задатка. Предвиђена је посјета једном топлотном извору објекта.

Литература:

1. Ђуричковић, В.: Системи гријања, 1999.
2. Тодоровић, Б.: Пројект. постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 1996.
3. Петровић, П.: Гријање и системи гријања, 2013.

Облици провјере знања и оцјењивање:

За задати објекат студент треба да уради пројект његовог система гријања за одабрану врсту горива. Завршни испит се састоји од рачунског и теоријског дијела.

Похађање наставе	5 бод.	Графички рад	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави		Писмени рад	25 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Перо Петровић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОСНОВИ ОРГАНИЗАЦИЈЕ И ЕКОНОМИЈЕ (Организација и економика предузећа)			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Зорана Танасић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ изучавања предмета је да се омогући студентима стицање основним теоријских и практичних знања и вјештина из области организације и економике пословних система.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент ће показати основна теоријска и практична знања и разумијевање у области организације и економике. Студент ће бити способен да истражи и примјењује моделе организационе структуре, као и да врши анализу и оцјену ефикасности и ефективности процеса у оквиру пословног система. Студенти ће овладати поступцима за анализу и праћење прихода, трошкова и ефеката пословања. Студент ће показати способности презентовања идеја и активно учешће у рјешавању проблема у оквиру тима из области организације и економике предузећа.	
Садржај предмета:	
Основи организације предузећа: Појам и дефиниција организације. Улога и значај организације у друштву. Развој организације као науке. Правне форме привредних друштава - оснивање организације (Облици и врсте предузећа). Основни појмови дизајна организације. Параметри организационе структуре: подјела рада, делегирање ауторитета, департаментализација и координација. Фактори организационе структуре: средина, култура, старост и величина организације, технологија и стратегија. Основни модели организационе структуре. Функције и процеси у предузећу. Организација производње (планирање, материјално обезбјеђење, расподјела посла и др.). Савремени модели организационих система. Организационо понашање - положај човјека у процесу рада (човјек, рад и технологије). Организационе промјене – будућност рада и нове технологије. Групе и тимови. Комуникације и конфликти. Основи економике предузећа: Појам економије. Основни проблеми економске организације. Тржиште и држава у економској привреди. Понуда и потражња. Приходи и расходи. Анализа трошкова. Одређивање цијене коштања на тржишту потпуне конкуренције. Праг рентабилности. Биланс успеха. Биланс стања. Показатељи успјешности пословања предузећа.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне вјежбе и семинарски рад. Тимска израда и презентација семинарског рада. Крајем семестра је предвиђена посјета пословном систему.	

Литература:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Танасић, З. и др. (2007): Процесна организација, Машински факултет, Бања Лука 2. Сорак, М. (2007): Организација и економика предузећа, Технолошки факултет, Бања Лука 3. Ондреј, Ј. и др. (2013): Основи организације и менаџмента, ФОН, Београд 4. Петровић, М, и др. (2009): Организација, Економски факултет, Београд, 5. Шуњић-Беус, М., Берберовић, Ш, и др. (2005): Економика предузећа, Сарајево 					
Додатна литература:					
<ol style="list-style-type: none"> 6. Daft, R.L. (2010): Organization Theory and Design, South-Western, Mason 7. Jones, G. R.(2007): Organizational Theory, Design, and Change, Prentice Hall, New Jersey 					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Кроз семинарски рад студенти у мањим групама раде конкретан задатак који за циљ има примјену стеченог знања у реалним условима пословања. Два колоквијума средином и крајем семестра су у писаној форми. Завршни испит је усмени и односи се само на теоријска питања.					
Похађање наставе	5	Семинарски рад	10 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5	Колоквијуми, I+II	50	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Зорана Танасић, доцент					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МОТОРНА ВОЗИЛА II			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VI	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Александар Милашиновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика I, II и III, Математика	

Циљеви изучавања предмета:

Студенти стичу знања о: технолошком развоју возила, карактеристикама и начину функционисања појединих склопова моторних возила.

Исходи учења (стечена знања):

Савладавањем предмета студент стиче опште и специфичне способности које су у функцији анализе и синтезе начина рада појединих система возила, као и предвиђања понашања возила при кретању. Након успјешно положеног испита студент ће имати општа знања о конструкцији возила, као и о могућностима и условима коришћења.

Садржај предмета:

Основни појмови, перформансе возила, класификација и категоризација возила. Концепције градње возила, основни системи и склопови. Систем за пренос снаге: конструкцијска извођења, задатак и начин функционисања; Системи ослањања. Систем управљања, Систем за кочење Носећи системи возила. Точкови и пнеуматици. Опрема и уређаји возила.

Методе наставе и савладавање градива:

Настава се изводи кроз предавања, вјежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вјежбама студенти стичу практична знања и вјештине. Студенти израђују самосталне семинарске задатке који обухватају и интегришу стечена знања.

Литература:

1. Филиповић И.: *Цестовна возила*, Универзитет у Сарајеву, Машински факултет Сарајево, 2011.
2. Genta, G., Morello, M.: *The Automotive Chassis Vol. 1: Components Design*, Springer, 2009.
3. Николић Б., Николић Д., Вујадиновић Р.: *Моторна возила I*, Дукљанска академија наука и умјетности, Подгорица 2006.

Облици провјере знања и оцјењивање:

семинарски рад, 20 бодова
два колоквија, по 30 бодова (укупно 60 бодова)
завршни испит 20 бодова
Пролазна оцјена за укупно 51 бод

Похађање наставе	5 бод.	Колоквијум 1.	35 бод.	Завршни испит	25 бод.
Активност на настави		Колоквијум 2.	35 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Александар Милашиновић



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОСНОВИ ТРАНСПОРТНЕ ТЕХНИКЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	V	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Мирослав Рогоћ, ред. професор			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Отпорност материјала, Механике, Електротехника	Положени испити				
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ предмета је да упозна студента са основама транспортне технике, тј. континуалним, дисконтинуалним и аутоматским системима транспорта у индустрији, те оспособи студенте за пројектовање, конструкцију и експлоатацију таквих система					
Исходи учења (стечена знања):					
Студент ће упознати различите системе континуалног, дисконтинуалног и аутоматизованог транспорта. Студент ће научити како да прорачуна и конструише елементе транспортних уређаја, односно пројектује цијело транспортно постројење. Студент ће моћи правилно да димезионише и експлоатише транспортне системе у индустрији.					
Садржај предмета:					
Основни појмови и дефиниције. Поступци транспортовања и подјела транспорта. Карактеристике транспортованих материјала. Елементи транспортних машина – ужад, ланци. Прорачун моћи ношења и вијека трајања. Елементи транспортних машина – котураче, бубањ, ланчаници. Елементи транспортних машина – кочнице, точкови, шине. Средства за захватање терета- универзална и специјална. Механизми за дизање, кретање и ротацију. Прорачун металне конструкције. Погонски и електрични уређаји. Континуирани транспорт – елеватори, тракасти и пужни транспортери. Грабуљари, инерцијални и ваљкасти транспортери. Конвејери и други типови транспортера. Аутоматски системи подног и висећег транспорта. Системи за управљање аутоматским транспортом.					
Методѐ наставе и савладавање градива:					
Предавања, рачунске и конструкционе вјежбе и консултације. Самостална израда пројектног задатка.					
Литература:					
1. Рогоћ М., Транспортна техника, скрипта, Машински факултет Бањалука, 2010. 2. Рогоћ М., Збирака задатака из транспортне технике, скрипта, Машински факултет Бањалука, 2015.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Оцјена активности на предавањима, оцјена рачунских вјежби, оцјена пројектног задатка, оцјена колоквија, завршни испит (писмени и усмени).					
Похађање наставе	5 бод.	Пројектни задатак	30 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми	30 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Мирослав Рогоћ, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТРАНСПОРТ ЦИЈЕВИМА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	3 П + 2 В	5
Наставници	др Мирко Добрњац, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Термодинамика, Механика флуида					
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ предмета је да студент стекне знања потребна за пројектовање цјевоводног транспорта, и то: водовода, нафтовода, вреловода, гасовода и паровода.					
Исходи учења (стечена знања):					
Од студента се очекује да, након положеног испита, успјешно препозна проблем из тематике предмета. У првом реду да зна да срачуна разгранату и прстенасту водоводну мрежу. Поред овога имаће неопходно знање да срачуна пад притиска код нафтовода, вреловода, гасовода и паровода. Уз све ово имаће знање да изради механички прорачун цјевовода и изврши усвајање потребне арматуре, компензатора и ослонаца. На крају моћи ће да предвиди опасност од хидроудара и предузме одговарајуће заштитне мјере.					
Садржај предмета:					
Предметом су обухваћене сљедеће теме: Прорачун водоводних мрежа, разгранатих и прстенастих. Хидроудар. Неизотермна струјања. Прорачун пада притиска и температуре. Нафтоводи, вреловоди и топловоди. Гасоводи. Пароводи. Инжењерски аспекти пројектовања и реализације цјевовода. Цјевоводи и арматура. Везивање за темеље и ослонци цјевовода.					
Методe наставе и савладавање градива:					
Предавања, рачунске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатака. Предвиђена је посјета водоводу, топлани и томе сл.					
Литература:					
1. Шашић, М.: Транспорт флуида и чврстих материјала цевима, Научна књига, Београд, 1990. 2. Шашић, М.: Прорачун транспорта флуида и чврстих материјала цевима, Научна књига, Београд, 1985. 3. Црнојевић, Ц.: Транспорт флуида цевима, Машински факултет, Београд, 2013.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Знање се провјерава преко рјешавања задатака на писменом дијелу испита и одговора на теоријска питања на усменом дијелу испита. Поред овог студент је дужан да изради самостални задатак.					
Похађање наставе	5 бод.	Домаћи задатак	10 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми I и II	15+15 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Мирко Добрњац, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕХНИЧКИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК 2			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VI	2 В	1
Наставници	Сања Маглов			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Технички енглески језик 1	Положен испит
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ овог предмета је да студенти унаприједи језичке вјештине попут професионалне комуникације помоћу вјежби слушања и конверзације о разним техничким темама, да прошире и вјежбају релевантан вокабулар који се односи на стручни енглески језик из области машинства и инжењерства уопште, те прошире знања из граматике енглеског језика.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студенти треба да овладају језичким вјештинама и основним појмовима везаним за стручни енглески језик из области машинства, обнове и прошире знања из граматике, те унаприједи усмену и писмену комуникацију која одговара средњем нивоу знања страног језика. Код студената треба да се развије осјећај за продуктивни индивидуални и колективни рад у настави страног језика и ослободи их, колико је то могуће, инхибиције при његовој употреби.	
Садржај предмета:	
1. Jointing and fixing techniques (mechanical). Bolts, screws. 2. Jointing and fixing techniques (non-mechanical). Welding, Brazing and soldering. 3. Load, stress and strain. Force, deformation and failure. Physical forces. 4. Motion and simple machines. Moving parts. Describing capabilities and limitations. 5. Energy, energy efficiency. Explaining tests and experiments (energy-efficient vehicles). 6. Heat and temperature. Discussing readings and trends. Words to describe fluctuations. 7. Fluid containment. Performance and suitability (wind turbines). Adjectives for describing performance and suitability. 8. Test. 9. Fluid pressure. Fluid dynamics. Discussing relative performance. 10. Engines and motors. Internal combustion engines. Discussing regulations and standards. 11. Transmission. Gears. Chains, sprockets and pulleys. 12. Power plants. Written instructions and notices 13. Turbines. Steam turbines. 14. Monitoring and control. Automated systems. 15. Test.	
Методe наставe и савладавање градива:	
Вјежбе: групни и тимски рад; индивидуални рад (презентације и домаће задаће), консултације.	
Литература:	
1. Ibbotson, Mark. <i>Professional English in Use – Engineering</i> , Cambridge University Press, 2009 2. Ibbotson, Mark. <i>Cambridge English for Engineering</i> , Cambridge University Press, 2008. 3. Murphy, Raymond. <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2004. 4. Милићевић, Јован. <i>Речник машинске технике, Енглеско-српски – Српско-енглески</i> , Грмеч, 2001.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
2 колоквијума (теста) или интегрални колоквијум бодовно еквивалентан колоквијумима у току семестра и завршни усмени испит.					
Домаће задаће	5 бод.	Колоквијум 1	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум 2	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Сања Маглов					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПУМПЕ, КОМПРЕСОРИ И ВЕНТИЛАТОРИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII	3 П + 2 В	6
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Упознавање студента с улогом, конструкцијским и експлоатацијским карактеристикама, принципом рада и начином одабира пумпи, вентилатора и компресора у техничким системима. Упознавање енергетских и експлоатационих карактеристика пумпи, компресора и вентилатора. Стицање практичних вјештина примјене пумпи, компресора и вентилатора у машинским, енергетским и саобраћајним системима. Овладавање знањем инжењерске примјене пумпи и вентилатори као машина за подизање енергије флуиду. Оспособљеност за рад у пракси на енергетским инсталацијама, као и за пројектовање инсталација које у себи садрже пумпу или вентилатор као уградни елемент са својом функцијом. Овладавање знањем инжењерског пројектовања пумпи, вентилатора и компресора. Оспособљеност за рад у пројектним и развојним бироима у индустрији пумпи, вентилатора и компресора. Оспособљеност за иновирање пројектних метода.

Исходи учења (стечена знања):

Коришћење метода прорачуна ступњева, пројектовања, анализе и производње у пумпама, компресорима и вентилаторима. Коришћење метода избора машина према унапријед датом критеријуму. Примјена метода за одређивање ефеката струјања у радним колима турбомашина. Упознавање и анализирање могућих регулација рада. Примјена мјера за спрјечавање или ублажавање негативних ефеката појаве кавитације у пумпама, компресорима и вентилаторима. Примјена практичних искустава експлоатације и одржавања у пумпама, компресорима и вентилаторима. Креирање начина одређивања радне тачке система. Знање енергијских карактеристика пумпе/вентилатора/компресора и њиховог значаја при спрезању и регулисању пумпи, вентилатора и компресора. Коришћење кавитацијских карактеристика пумпе и промјене карактеристике вентилатора при другој густини. Коришћење разних поступака за пројектовање пумпи, вентилатора и турбокомпресора.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Увод, историјски развој, опис, основна класификација, принцип рада и основне шеме пумпи, вентилатора и компресора (ПВК). Термодинамичке и струјне основе – основни радни параметри пумпи, компресора и вентилатора, основни закони и једначине. Конструктивна рјешења. Енергијски биланс. Дефинисање унутрашњег рада, рада кола и корисног рада. Јединични рад струје - напор. Одређивање напора по дефиницији и према траси цјевовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Утицај излазног угла на напор кола и степен реакције кола. Умањење напора кола – утицај коначног броја лопатица. Снаге и степени корисности ПВК. Закони сличности. Значице ПВК. Разврставање ПВК по типовима. Одређивање црпне висине пумпе. Утицај својства радног флуида на карактеристике ПВК – утицај вискозности течности на радне карактеристике пумпи, и утицај густине гаса на карактеристике вентилатора. Прорачун основних

димензија ПВК и моделирање. Радне карактеристике. Радни режими. Кавитација, кавитацијска резерва и коефицијент кавитације. Начини спрезања и регулисања рада ПВК. Подлоге за пројектовање. Основе пројектовања и специфичности пројектовања пумпи, компресора и вентилатора. Профилисање лопатица. Основни елементи: кућиште (оклоп), радно коло, ротор, улежиштење, спирала и сл. Дјеловање сила на обртне дијелове. Примјери изведених рјешења. Избор ПВК. Посебне изведбе ПВК. Примјена ПВК у разним постројењима. Звучне особине ПВК. Испитивање и одржавање ПВК.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе по областима – Енергијски биланс. Одређивање напора у постројењу и према траси цјевовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Умањење напора кола. Снаге и степени корисности ПВК. Закони сличности. Значице ПВК. Кавитација и кавитацијска резерва. Одређивање црпне висине пумпе. Спрезање и регулисање ПВК. ПВК у разним постројењима. Клипне пумпе – начин рада. Прорачун обртног кола радијалне пумпе. Обликовање меридијанског пресека кола и одређивање струјне мреже. Обликовање хоризонталне пројекције кола. Метода тачка по тачка. Метода конформног пресликавања. Моделарски пресеци. Пројектовање преткола и закола. Обликовање и прорачун спирале. Примјена теорије решетке за прорачун обртног кола и закола аксијалних пумпи. Метода узгонских површина. Метода Вајниг-Екерт. Обликовање обртног кола и закола. Пројектовање уводника, дифузора и излазне кривине. Улежиштење и конструкција., испитни примјери). Семинарски рад (Предвиђена је израда три пројектна задатка – прорачун пумпе, прорачун запреминског компресора и прорачун вентилатора). Лабораторијске вјежбе (Показивање конструкција ПВК и опис улоге појединих дијелова. ПВК инсталације и опис њиховог рада. Неравномјерност протока. Индикаторски дијаграм). Екскурзија (Посјета индустријском постројењу у окружењу и упознавање са радом ПКВ-а).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом изведених карактеристичних ПКВ-а обиласком истих на терену и припадајућим лабораторијама на Машинском факултету Бања Лука.

Литература:

Миловановић, З.: Монографије: „Енергетске машине“ – Термодинамичке и струјне основе топлотних турбомашина, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.

Бабић, М, Стојковић, С. Турбомашине, Просвета, Београд, 1992.

Крсмановић, Љ, Гајић, А.: Вентилатори. Универзитет у Београду, 1990.

Миловановић, З.: Пумпе, компресори и вентилатори – скрипта, Машински факултет, Бања Лука, 2015.

Мркић, М.: Турбомашине – Пумпе, Машински факултет Подгорица, 2001.

Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.

Кириллов, И. И.: Теорија турбомашин, Машиностроение, Ленинград, 1972.

Wilson, D. G., Korakianitis T.: The design of high-efficiency turbo machinery and gas turbines, Prentice Hall, New Jersey, 1998.

Pohlentz, W.: Pumpen für flüssigkeiten veb verlag technik, Berlin, 1975.

Cherkassky, V. M.: Pumps fans – compressors, Mir Publishers, Moscow, 1978 (на енглеском) „Енергија“ Москва, 1984. (на руском)

Гајић, А., Пејовић, С.: Турбомашине - Илустративни и испитни задаци, Машински факултет, Београд 1993.

Протић, З., Недељковић, М.: Пумпе и вентилатори. Проблеми, решења, теорија, 6. изд., Машински факултет Универзитета у Београду, Београд, 2010.

Бабић, М.: Збирка решених задатака из турбомашина, Научна књига, Београд, 1980.

Облици провјере знања и оцјењивање:					
<p>За одабрану ПКВ, студент треба да уради конкретан прорачун, затим да димензионише поједине дијелове датог система и изведе закључке везане за коначан избор ПКВ-а. Колоквијуми се раде у 6-7. и 13-14. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.</p>					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквији I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
<p>Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.</p>					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Михајло Ј. Стојчић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Математика I, II и III	одслушан				
Циљеви изучавања предмета:					
СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА И О ЕЛЕМЕНТИМА СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА.					
Исходи учења (стечена знања):					
Након положеног предмета студент ће моћи схватити значај и разумјети улогу система аутоматског управљања у техници, те разумјети функцију појединих елемената унутар тог система. Такође, бит ће у стању да идентификује потребу увођења ових система у оквиру својих професионалних активности, као и пројектовање мање сложених система.					
Садржај предмета:					
Увод, Примјери система аутоматског управљања, Концепти управљања, Функција преносна система, Математичко моделовање, Одскочни одзив система првог и другог реда, Стабилност, Индустриски ПИД контролери, Контролери: Микроконтролери и Програмибилни логички контролери, Сензори: сензори помјерања и температуре, Актуатори: DC и корачни и мотори, Практична реализација једног позиционог система.					
Методѐ наставѐ и савладавање градива:					
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе.					
Литература:					
1. Михајло Ј. Стојчић, Основе аутоматског управљања, Машински факултет, 2012. 2. Михајло Ј. Стојчић, Сензори и Актуатори (дијелови предавања из Основа мехатронике), Машински факултет, 2009. 3. Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering, fifth edition, Prentice Hall, 2010.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Настава и активност на настави:	4	Колоквијуми:	48	Укупно:	100
		Испит:	48		
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Михајло Ј. Стојчић					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЕКСПЕРТИ У ТИМСКОМ РАДУ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII	2 П	3
Наставници	Доц. др. Зорана Танасић, Доц. др Горан Јањић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета: Студентски пројекат је курс у којем студенти примјењујући своја знања и вјештине у раду на заједничком интердисциплинарном пројекту усавршавају вјештине тимског рада, комуникације и презентовања које су неопходне у пословном свијету и на тржишту рада.	
Исходи учења (стечена знања): Студенти ће бити у стању да активно учествују у тимском рјешавању интердисциплинарних проблема. Студенти ће бити у стању да прикупе релевантне информације битне за пројекат и дефинишу пројектни задатак. Студенти ће бити у стању да препознају како њихов начин комуникације и рада утиче на функционисање тима у процесима планирања, одлучивања и рјешавање задатака. Студенти ће бити у стању да рјешавају спорове и проблеме који настају због професионалних и личних разлика и да иницирају и стимулишу сарадњу или промјену образаца понашања када је то потребно у раду на заједничком пројекту. Студент ће бити у стању комуницирати с људима из других научних области и радити са њима у рјешавању заједничких проблема. Студент ће бити способан да јасно изложи своје идеје и презентује резултате пројекта различитим циљним групама. Студент ће побољшати своје комуникационе способности.	
Садржај предмета: Креирање интердисциплинарне групе од 5-7 студената са различитих студијских програма. У оквиру сваког програма формирају се теме потенцијалних пројеката, зависно од броја студената, за дату школску годину. Избор теме пројекта, формирање тима, избор руководиоца тима, дефинисање методологије и плана реализације пројекта. Подјела задатака у оквиру тима. Рад тима на заједничком рјешавању проблема у оквиру додјелене теме. Извјештавање о напретку пројекта као и раду тима. Индивидуално вођење дневника. Развијање вјештина израде презентације и презентовања кроз различите вјежбе. Периодично презентовање извјештаја и финална одбрана пројекта према правилима дефинисаним од стране наставника.	
Методе наставе и савладавање градива: Метода учења се заснива на сопственом искуству. Студенти развијају вјештину тимског рада кроз учење из специфичних ситуација које се јављају при рјешавању проблема у оквиру додијеленог пројекта. Размишљања о раду и комуникацији унутар тима студенти дијеле са другим члановима тима усмено, воде радне дневнике. Интерактивне вјежбе и двосмјерна комуникација чланова тима.	
Литература: 1. П. Гверо, Г. Јањић, З. Танасић, Д. Кардаш: Упутства за Студентски пројекат.	
Облици провјере знања и оцјењивање: Финални извјештај рада на пројекту у писаној форми. Усмена презентација и одбрана заједничког рада у којем учествују сви чланови тима. Оцјена тимског рада у току семестра на основу праћења рада групе.	
Посебна назнака за предмет: Коришћење минимално 30% стране литературе у раду.	
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Горан Јањић	



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	СТРУЧНА ПРАКСА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VII		5
Наставници				

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета:					
Исходи учења (стечена знања):					
Садржај предмета:					
ИСТО ЗА СВЕ СТУДИЈСКЕ ПРОГРАМЕ					
Методѐ наставѐ и савладавање градива:					
Литература:					
1.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке:					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПАРНЕ И ГАСНЕ ТУРБИНЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
Постизање академских компетенција из области парних и гасних турбина и термоенергетике. Овладавање теоријским знањима о начину трансформације топлотне енергије у механички рад изучавањем термодинамичког процеса и опреме (парне турбине и парно турбопостројење, гасне турбина и гасни блокови). Стицање практичних знања за прорачуне и оптимизацију парних циклуса и парних турбина и гасних циклуса и гасних турбина. Овладавање техникама моделирања процеса. Овладавање методама експерименталног рада у термоенергетици.	
Исходи учења (стечена знања):	
Академска темељна знања о термодинамичким циклусима и процесима струјања у парним турбинама и парним турбопостројењима и гасним турбинама и гасним блоковима. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије, штедњи горива и очувању животне средине. Способност прорачуна топлотних шема и параметара парног турбопостројења и гасног блока. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне. Способност примјене експерименталних метода у развоју и пракси у термоенергетици.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Термодинамичке основе парног турбопостројења и блока. Термодинамичке основе гасног блока. Термодинамичка побољшања, повишење температуре и притиска свјеже паре, кондензација и снижавање притиска кондензације. Догријевање. Регенеративно загријевање напојне воде. Основне топлотне шеме. Парни блок са становишта 1. и 2. закона термодинамике. Струјне основе парних турбина, гасодинамички процеси у парним турбинама. Решетке парних турбина, геометријски и радни параметри. Главни гасодинамички параметри решетке парних турбина. Струјни губици у решеткама. Једнодимензијска теорија елементарних ступњева парних турбина. Ојлерова једначина за турбине. Степен корисности на обиму. Аксијални елементарни акциони ступањ. Елементарни реакциони ступањ типа Парсонс. Унутрашњи степен корисности ступњева. Унутрашњи губици ступњева. Одређивање главних димензија ступњева. Просторно струјање у ступњевима парне турбине. Просторно струјање у ступњевима велике дужине лопатица. Основне топлотне шеме. Радне карактеристике парних турбина, конус потрошње. Регулисање парних турбина, термодинамички и функционални проблеми. Основни и главни термодинамички параметри гасног блока. Утицај основних параметара на радне карактеристике гасног блока. Избор оптималних параметара гасног блока. Биланс енергије гасног блока. Могућности термодинамичког побољшања гасног блока. Сложеније топлотне шеме гасног блока. Комбинована постројења гасне и парне турбине. Гасни блок са гасификацијом угља. Примјена гасних турбина у енергетици и у ваздухопловству. Радне карактеристике гасних турбина – промјена режима рада. Регулисање гасних турбина.	
<i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе и рачунски примјери пређеног градива (Топлотне шеме и функционисања појединих компонената парног блока. Упутство за израду прорачуна топлотне шеме и главних термодинамичких параметара парног блока и турбопостројења. Упутство за израду биланса парног блока по 1. и 2. закону термодинамике. Упутство за израду пројекта. Прорачун и конструкција	

парне турбине. Избор профила лопатица. Прорачун турбине високог, средњег и ниског притиска. Прорачун броја ступњева. Прорачун задњег ступња турбине. Основни принципи. Историјски развој. Класификација, својства и примјена гасних турбина. Примјена гасних турбина за погон возила, бродова, у жељезници). Лабораторијска вјежбе (Одређивање специфичне потрошње паре парне турбине. Мјерење вибрација ротора и одређивање фреквенција сопствених осцилација лопатица парних турбина. Упознавање са принципима рада и конструкцијом гасних турбина. Семинарски рад (Прорачун топлотне шеме, главних термодинамичких параметара и израда биланса парног блока. Прорачун и конструкција парне турбине. Прорачун топлотне шеме гасног блока). Екскурзија (Посјета једној термоелектрани у Републици Српској).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конкретном парном или гасном турбином, обиласком исте на терену.

Литература:

Миловановић, З.: Енергетске машине – Термодинамичке и струјне основе топлотних турбомашина, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.
 Миличић, Д., Миловановић, З.: Енергетске машине – Парне турбине, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.
 Миловановић, З., Миличић, Д.: Енергетске машине – Парне турбине за когенерацијску производњу енергије, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2012.
 Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.
 Грковић, В.: Топлотне турбомашине, Едиција „Техничке науке – Уџбеници“, ФТН Нови Сад, 2004. год.
 Смајевић, И., Хањалић, К.: Топлотне турбомашине, ТКД Шахинпашећ, 2007. год.
 Крсмановић, Љ., Гајић, А.: Турбомашине - теоријске основе, Машински факултет, Београд 2005.
 Кириллов, И. И.: Теорија турбомашин, Машиностроение, Ленинград, 1972.
 Wilson, D. G., Korakianitis, T.: The Design of High-efficiency Turbo machinery and Gas Turbines, Prentice Hall, New Jersey, 1998.
 Boyce, M. P.: Gas Turbine Engineering Handbook, Second edition, Gulf Professional Publishing an imprint of Butterworth-Heinemann, Boston, USA, 2002
 Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982
 Lakshninarajana, B.: Fluid Dynamics and Heat Transfer of Turbomachinery, Wiley, 1996
 Leyzerovich, A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008
 Cohen, H., Rogers, G. F. C., Saravanamuttoo H. I. H.: Gas Turbine Theory, Logman, 1997
 Гајић, А., Пејовић, С.: Турбомашине – Илустративни и испитни задаци, Машински факултет, Београд 1993.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена 2 теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене семинарског задатка и извјештаја о посјети енергетском постројењу.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ХИДРАУЛИЧНЕ ТУРБИНЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Здравко Н. Миловановић, Проф. др Дарко Кнежевић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Постизање академског нивоа стручности из области хидрауличних турбина и хидроенергетике. Овладавање теоријским знањима струјања кроз турбине и размене енергије флуида са механичким системом. Стицање практичних знања за прорачуне оптималних енергетских и кавитационих перформанси хидрауличних турбина. Оспособљеност за рад у индустрији турбина, пројектантским фирмама и хидроелектранама.

Исходи учења (стечена знања):

Познавање врсти и конструкција хидрауличних турбина. Разумијевање струјних процеса у хидрауличним турбинама. Фундаментална знања неопходна за оптимално пројектовање и руковање хидрауличним турбинама. Способност дефинисања и одређивања карактеристичних енергетских и кавитацијских параметара турбина и сагледавање значаја њихове практичне употребе при пројектовању и експлоатацији хидроелектрана. Способност прерачунавања карактеристика модела на прототип и дефинисање универзалних и експлоатационих карактеристика турбине. Способност хидрауличких прорачуна свих проточних дијелова турбина.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Принципи рада, примјена и класификација хидрауличних турбина. Искоришћење водне енергије и основни параметри турбина. Теоријске основе струјања кроз турбине и размјене енергије флуида са механичким системом. Прорачун струјања кроз турбинско коло. Кавитација у турбинама, кавитациони коефицијент и одређивање дубине потапања. Закони сличности хидрауличних турбина. Карактеристични јединични и специфични параметри и значаје турбина. Прерачунавање енергетских и кавитационих параметара модела на прототип турбине. Регулисање протока кроз турбине. Карактеристике турбина: линијске и универзалне. Експлоатационе карактеристике турбина. Проточни дијелови турбина. Савремене конструкције. Карактеристике побјега турбина. Прелазни процеси у турбинама.

Практична настава: Аудиторне вежбе и рачунски примјери пређеног градива (Основе функционисања хидроелектрана. Историјски развој, класификација, својства и примјена турбина. Одређивање основних параметара – бруто и нето пад, проток, снаге, степени корисности, губици хидрауличне и механичке енергије, брзина обртања. Примјена Ојлерове једначине за турбине. Одређивање троуглова брзина код турбина, везе између специфичног струјног рада кола и рада турбине, степена реакције турбине и хидрауличне аксијалне силе. Одређивање јединичних параметара, значаја и специфичне брзине обртања турбине. Прерачунавање хидрауличног степена корисности, јединичних параметара и кавитацијског коефицијента модела на прототип турбине. Одређивање усисне висине. Одређивање универзалне и експлоатационе карактеристике турбине. Одређивање комбинаторске везе. Конструкције Пелтонове, Франсисове, Капланове и цијевне турбине. Усвајање и прорачун уводних комора, статора, спроводног апарата и сифона

турбине. Рекуперација енергије у турбини. Номенклатура турбина. Показне вјежбе у Лабораторији за хидрауличне машине и енергетске системе и нумеричке симулације: Показивање конструкција хидрауличних турбина и опис улоге појединих дјелова. Инсталације за испитивање хидрауличних турбина и опис њиховог рада). Лабораторијска вјежбе (Приказ нумеричког експеримента – прорачун струјања у турбинама примјеном најсавременијих CFD техника). Семинарски рад (Избор турбине и одређивање њених основних димензија за задате параметре). Екскурзија (Посјета једној хидроелектрани у Републици Српској).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конкретном хидрауличном турбином, обиласком исте на терену.

Литература:

Бенишек, М.: „Хидрауличне турбине“, Машински факултет у Београду, 1998.
 Бабић, Ј. М.: Збирка решених задатака из турбомашина, Научна књига, Београд, 1990.
 Берлит, В.: „Гидровлические турбине“, Головное издательство „Виша школа“, Киев, 1977.
 Ковалев, Н.: „Справочник по гидротурбинам“, Машиностроение, Ленинград, 1984.
 Raabe, J, „Hydropower“, VDI Verlag, GmbH, Düsseldorf, 1985.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена 2 теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене семинарског задатка и извјештаја о посјети индустријском постројењу.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Здравко Н. Миловановић,
 Проф. др Дарко Кнежевић



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОСНОВИ ЕНЕРГОСНАБДИЈЕВАЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Здравко Н. Миловановић, Доц. др Винко Бабић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
<p>СТИЦАЊЕ академских знања о процесима и опреми за коришћење примарне енергије фосилних горива, хидроенергије, нуклеарне енергије, геотермалне, сунчеве и енергије вјетра, конверзију и трансформацију примарне енергије у секундарне облике, као што су топлота, механички рад, електрична енергија, транспорт и дистрибуцију енергетских и радних флуида, акумулацију енергије, и коришћење енергије у финалној потрошњи за потребе гријања, климатизације и хлађења. Циљ предмета је да студенти стекну основна знања о генералним правцима развоја данашњег друштва и перспективама потенцијала и ограничења које намеће човјекова околина. Они треба да науче методе и технике одрживог развоја уз ослањање прије свега на експлоатацију обновљивих извора енергије и на природне ресурсе који могу да прате такав развој друштва. Такође, циљ је да овладају одговарајућим софтверским алатима за предикцију раста и развоја друштва и естимацијама његових потреба за енергијом.</p>	
Исходи учења (стечена знања):	
<p>Студенти стичу основна знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења, нуклеарних електрана и система гријања, хлађења и климатизације. Упознају се са процесима и техничким рјешењима турбомашина, као што су водне турбине, парне и гасне турбине, пумпе, вентилатори и компресори, као и савременим методама и рјешењима за ефикасно коришћење енергије, заштиту животне средине и анализу макроенергетских система.</p>	
Садржај предмета:	
<p><i>Теоријска настава:</i> Енергетске основе и енергетски биланс. Енергетско снабдијевање као енергетски ресурс, циљеви и принципи. Општи услови и правила за снабдијевање енергијом. Енергија и хумани развој. Снабдијевање енергијом - изазови и перспективе. Потрошња енергије - тенденције, виђења, ставови и понашање. Макроенергетски системи и токови енергије. Енергетски, економски и технолошки индикатори енергетског система. Одржива енергетска будућност. Сигурност снабдијевања енергијом. Показатељи сигурности у снабдијевању енергијом. Квалитет у снабдијевању енергијом. Економика и енергетска ефикасност производње и коришћења енергије. Модел форме локалног енергетског плана (ЛЕП). Енергетска политика и привредни раст. Енергетска политика ЕУ и перспективе БиХ. Енергетика и природна и радна средина.</p>	

Практична настава: Аудиторне вежбе и рачунски примјери пређеног градива (Прилагођене теоретском дијелу). Лабораторијска вјежбе (Приказ нумеричког експеримента - прорачун струјања у турбинама примјеном најсавременијих CFD техника). Семинарски рад (Избор енергетског снабдијевања за задате параметре на унапријед дефинисаној локацији). Екскурзија (Посјета једном енергетском постројењу у Републици Српској).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конкретним енергетским постројењем, обиласком истог на терену.

Литература:

Ристић, М.: Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981.
 Бенишек, М.: Хидрауличне турбине, Машински факултет, Београд, 1998.
 Бркић, Љ., Живановић, Т., Туцаковић, Д.: Термоелектране, Машински факултет, Београд, 2006.
 Маркоски, М.: Расхладни уређаји, Машински факултет, Београд, 2006.
 Крсмановић, Љ., Гајић, А.: Турбомашине – теоријске основе, Машински факултет, Београд, 2005.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена 2 теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене семинарског задатка и извјештаја о посјети енергетском постројењу.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Здравко Н. Миловановић, Доц. др Винко Бабић



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета		МЕХАТРОНИКА МОТОРА И ВОЗИЛА		
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	2 П + 2В	5
Наставници	Проф. др Радивоје Пешић, Доц. др Драган Тарановић, Проф. др Снежана Петковић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Мотори сус, Моторна возила 1	
Циљеви изучавања предмета: Упознавање са савременим мехатроничким системима на моторима и возилима. Принципи рада појединих мехатроничких система и начини на који се интегришу у савремена возила.	
Исходи учења (стечена знања): На крају наставе студенти знају: принципе функционисања мехатроничких система на мотору и возилу; принципе функционисања давача и актуатора, као и начине на који може да утврди њихова функционалност у возилу; да дефинишу захтјеве које мехатронички систем у возилу мора да задовољи у техничком и функционалном смислу и интегришу мехатроничке системе у возило.	
Садржај предмета: Општи принципи за примјену мехатроничких система за управљање системима возила и мотора. Електронски системи мјерења и управљања на аутомобилу. Отворени и затворени системи управљања. Аналогни и дигитални системи мјерења и управљања. Основна електронска кола и компоненте у електроници аутомобила. Давачи. Актуатори. АД и ДА конвертори. Микропроцесори и микрорачунари. Мехатронички системи за управљање функцијама мотора са унутрашњим сагоријевањем. Електронски системи паљења. Електронско убризгавање горива. Електронска регулација празног хода, рецикулације издувних гасова и бензинских пара. Електронско управљање аутоматском трансмисијом. Антиблокирајући електронски системи. Електронско управљање активним ослањањем. Комуникациони системи на возилима. Сигнални, сигурносни, безбједносни и информациони уређаји и системи у возилу. Системи за побољшање комфора возача и путника. Дијагностички системи на аутомобилу.	
Методe наставe и савладавање градива: Предавања, рачунарске и лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда семинарског рада. Посјета једном производном предузећу.	
Литература: <ol style="list-style-type: none">1. Грујовић, А.: Електроника аутомобила, Машински факултет, Крагујевац, 2008.2. Пешић, Р, Петковић, С, Веиновић, С.: Моторна возила – Опрема, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008.3. Robert Bosch GmbH: Automotive Electrics Automotive Electronic, 2004.4. Robert Bosch GmbH: Automotive handbook, 2007.5. Allan W. M. Bonnicksen: Automotive Computer Controlled Systems, Butterworth-Heinemann, Woburn, 2001.	

Облици провјере знања и оцјењивање:

Студент има два колоквијума који представљају писмени испит који се састоји од рачунарског задатка и теоријског дијела. Сваки од колоквијума се сматра положеним ако студент освоји 50% од максималног броја бодова. Семинарски задатак студент ради самостално типа истраживачког рада прикупљањем информација из доступних часописа, путем интернета или у предузећима који су везани за аутоиндустрију. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5	Семинарски рад	20	Завршни испит	35
Активност на настави		Колоквијуми	40	Укупно	100

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	КЛИМАТИЗАЦИЈА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Перо Петровић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Гријање	Положен предмет

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да студент стекне знања потребна за начине рада и пројектовање система климатизације објеката различите намјене.

Исходи учења (стечена знања):

Одржавање температуре простора одређене намјене у љетњем периоду ниже од температуре околине, захтијева одвођење топлоте из тог простора путем неког носиоца топлоте. При том долази до нестационарног транспорта топлоте кроз грађевински омотач климатизованог објекта. Одређивање те количине топлоте, затим избор и прорачун елемената система климатизације за одабраног носиоца топлоте су знања која се стичу изучавањем овог предмета. Студент добија знања потребна за рјешавање ових сложених проблема чија актуелност расте са порастом цијена енергије и човјековог утицаја на климу.

Садржај предмета:

Параметри топлотне угодности. Системи вентилације. Системи ваздушног гријања. Циркулација ваздуха у просторији. Грејна тијела и иструјни елементи у системима ваздушних гријања. Прорачун ваздушних канала. Биланс топлоте у климатизованом простору. Припрема ваздуха у климатизационим постројењима. Системи климатизације I. Системи климатизације II. Коришћење топлоте отпадног ваздуха. Мјерење параметара система климатизације. Регулација система климатизације. Потрошња енергије климатизационих система.

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања, рачунске вјежбе и консултације. Самостална израда практичног задатка. Предвиђена је посјета једном систему климатизације.

Литература:

1. Тодоровић, Б.: Климатизација, СМЕИТС, Београд, 1998.
2. Рецкнагел-Спренгер: Грејање и климатизација, приручник, Интерклима, Врњачка Бања, 2002.
3. Петровић, П.: Климатизација и системи климатизације, скрипта (у припреми).

Облици провјере знања и оцјењивање:

За задати објекат студент треба да уради пројект његовог система гријања за одабрану врсту горива. Завршни испит се састоји од рачунског и теоријског дијела.

Похађање наставе	5 бод.	Графички рад	20 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави		Писмени рад	25 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Перо Петровић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИХ ПОСТРОЈЕЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да пружи базу знања из области планирања, пројектовања, уговарања, пријемних испитивања, експлоатације и одржавања термоенергетских постројења. Програм вјежби се састоји у изради скраћеног идејног пројекта термоелектране заснованог на имплементацији одређених стечених практичних знања из програма предмета.	
Исходи учења (стечена знања):	
Програм обезбјеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области термоенергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на рјешавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте термоенергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, уговарања и гарантних испитивања, као и укључивање у процес експлоатације и одржавања.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Улога термоенергетских постројења у производњи електричне и топлотне енергије. Стратегије развоја и енергетски биланси. Законска регулатива уза пројектовање и изградњу. Модели реализације. Енергетика и одрживи развој. Пројектне подлоге. Теренска и студијска истраживања. Главне фазе пројектовања термоенергетских постројења. Методе прорачуна принципијелних топлотних шема ТЕ, ТЕ-ТО и индустријских енергента. Дефинисање и избор коначних параметара термоенергетског постројења (водоснабдијевање, ХПВ, допрема и припрема горива, отпрема шљаке и пепела, топлификациони дио постројења и др.). Избор локације за градњу термоенергетског постројења. Претходна студија и Студија о економској оправданости изградње термоенергетског постројења. Трошкови изградње и цијена произведене електричне енергије. Затварање финансијске конструкције (конзорцијум, јавно партнерство, уговори, концесија и сл.). Процедуре добијања потребних сагласности у складу са важећом законском легислативом. Генерални и ситуациони план термоенергетског постројења, општа диспозиција и композиција термоенергетског постројења, услови за позиционирање појединих дијелова на ТЕП. Техничка документација за грађење у складу са Законом о уређењу простора и другим законским актима у Републици Српској, БиХ и окружењу. Смјернице за уговарање и набавку опреме термоенергетских постројења. Тендерска документација за испоруку опреме, извођење грађевинских, монтажних и контролних радова. Припремни радови за организацију градилишта. Организација извођења грађевинских и монтажних радова. Термински и мрежни дијаграми главних активности. Улога надзорних органа и грађевински дневници. Контрола квалитета опреме и изведених радова (атести уграђених материјала и опреме и потребни сертификати). Гаранцијска и погонска испитивања термоенергетског постројења. Понашање термоенергетског постројења у погону: режими стартовања и заустављања. Одржавање и надгледање термоенергетског постројења у погонским условима рада. Поузданост и расположивост термоенергетског постројења. Циклус реализације пројекта изградње термоенергетских постројења према поставкама WB, EBRD и EIB. Приказ пројектног циклуса и његових животних фаза. Инжењерство животног циклуса термоенергетског постројења. Процјена стања опреме и постројења. Мјере и	

активности на оптималном управљању показатељима конкурентности термоенергетских постројења (увођење „asset management“-а). Реконструкција, ревитализација и модернизација постојећих термоенергетских постројења (продужен животно вијек). Одржив развој термоенергетских постројења на бази необновљивих извора енергије. Еколошки аспекти.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави). Семинарски рад (Предвиђа израду идејног пројекта термоелектране: избор микролокације и опште концепције термоелектране, избор диспозиција свих објеката термоелектране, анализа избора топлотне шеме и параметара. Главни погонски објекат: анализа избора топлотне шеме и параметара, избор котловског постројења, избор турбопостројења). Лабораторијске вјежбе (Предвиђа показну лабораторијску вјежбу са израдом компјутерског програма за прорачун утицаја одступања параметара свјеже паре на економичност парног блока). Екскурзија (Посјета термоелектрани ради упознавања са главним технолошким системом производње електричне енергије и најважнијим помоћним технолошким системима).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са топлотним шемама и изведеним карактеристичним термоенергетским постројењем обиласком истог на терену.

Литература:

Миловановић, З.: Оптимизација поузданости термоелектрана, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, Бања Лука, 2003.

Миловановић, З.: Монографије: „Енергетска и процесна постројења“ Том 1: Термоенергетска постројења – Теоретске основе, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.

Миловановић, З.: Монографије: „Енергетска и процесна постројења“ Том 2: Термоенергетска постројења – Технолошки системи, пројектовање и изградња, експлоатација и одржавање, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.

Хаџиефендић, Ш., Лекић, А., Кулић, Е.: Когенерација и алтернативне технологије у производњи електричне енергије, Босна-С Оил и Центар за енергију, Сарајево, 2003.

Михајлов, Ј. В.: Термоелектране „Техничка књига“, Загреб, 1965.

Ристић, М.: Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981.

Елизаров, Д. П.: Теплоенергетические установки електростанциј, „Енергоиздат“, Москва, 1982.

Kostyuk, A. and Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988.

Рижкин, В.: Тепловие електрические станциј, Энергоатомиздат, Москва, 1987.

Повше, Р.: Енергетски строји ин направе, Универза в Љубљани, Факултета за стројништво, Љубљана, 1990.

Рижкин, В.: Тепловие електрические станциј, Энергоатомиздат, Москва, 1987.

Schroeder, K.: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962

CEGB: Modern Power Station Practice, Pergamon press, Oxford, 1971

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и извјештаја о посјети термоелектрани.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквији I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ХИДРОЕНЕРГЕТСКИХ ПОСТРОЈЕЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Проф. др Дарко Кнежевић, Доц. Др Винко Бабић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да пружи базу знања из области планирања, пројектовања, уговарања, пријемних испитивања, експлоатације и одржавања хидроенергетских постројења. Програм вјежби се састоји у изради скраћеног идејног пројекта хидроелектране заснованог на имплементацији одређених стечених практичних знања из програма предмета.

Исходи учења (стечена знања):

Програм обезбјеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области хидроенергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на рјешавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте хидроенергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, уговарања и грантних испитивања, као и укључивање у процес експлоатације и одржавања.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Улога хидроенергетских постројења у производњи електричне и топлотне енергије. Стратегије развоја и енергетски биланси. Законска регулатива уза пројектовање и изградњу. Модели реализације. Енергетика и одрживи развој. Пројектне подлоге. Теренска и студијска истраживања. Главне фазе пројектовања хидроенергетских постројења. Методе прорачуна принципијелних шема ХЕ, МХЕ. Дефинисање и избор коначних параметара хидроенергетског постројења. Избор локације за градњу хидроенергетског постројења. Претходна студија и Студија о економској оправданости изградње хидроенергетског постројења. Трошкови изградње и цијена произведене електричне енергије. Затварање финансијске конструкције (конзорцијум, јавно партнерство, уговори, концесија и сл.). Процедуре добијања потребних сагласности у складу са важећом законском легислативом. Генерални и ситуациони план хидроенергетског постројења, општа диспозиција и композиција хидроенергетског постројења, услови за позиционирање појединих дијелова на ХЕП. Техничка документација за грађење у складу са Законом о уређењу простора и другим законским актима у Републици Српској, Бих и окружењу. Смјернице за уговарање и набавку опреме хидроенергетских постројења. Тендерска документација за испоруку опреме, извођење грађевинских, монтажних и контролних радова. Припремни радови за организацију градилишта. Организација извођења грађевинских и монтажних радова. Термински и мрежни дијаграми главних активности. Улога надзорних органа и грађевински дневници. Контрола квалитета опреме и изведених радова (атести уграђених материјала и опреме и потребни сертификати). Гаранцијска и погонска испитивања хидроенергетског постројења. Понашање хидроенергетског постројења у погону: режими стартовања и заустављања. Одржавање и надгледање хидроенергетског постројења у погонским

условима рада. Поузданост и расположивост хидроенергетског постројења. Циклус реализације пројекта изградње хидроенергетских постројења према поставкама WB, EBRD и EIB. Приказ пројектног циклуса и његових животних фаза. Инжењерство животног циклуса хидроенергетског постројења. Процјена стања опреме и постројења. Мјере и активности на оптималном управљању показатељима конкурентности хидроенергетских постројења (увођење „*asset management*“-а). Реконструкција, ревитализација и модернизација постојећих хидроенергетских постројења (продужен животно вијек). Одржив развој хидроенергетских постројења на бази обновљивих извора енергије. Еколошки аспекти.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави). Семинарски рад (Предвиђа израду идејног пројекта хидроелектране: избор микролокације и опште концепције хидроелектране, избор диспозиција свих објеката хидроелектране, анализа избора шеме и параметара. Главни погонски објекат: анализа избора шеме и параметара, избор хидропостројења. Израда једног рачунског задатка који се састоји у изради компјутерског програма за прорачун утицаја одступања параметара ХЕ на економичност хидро блока). Лабораторијске вјежбе (Предвиђа показну лабораторијску вјежбу са посјетом хидроелектрани ради упознавања са главним технолошким системом производње електричне енергије и најважнијим помоћним технолошким системима).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са диспозицијом и изведеним карактеристичним хидроенергетским постројењем обиласком истог на терену.

Литература:

Ристић, М.: Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981.
 Повше, Р.: Енергетски строји ин направе, Универза в Љубљани, Факултета за стројништво, Љубљана, 1990.
 СЕГВ: Modern Power Station Practice, Pergamon press, Oxford, 1971
 Ђорђевић, Б.: Хидроенергетско коришћење вода, Грађевински факултет у Београду, 2001.
 Билић, Ж.: Хидроенергетска постројења, Универзитет у Сарајеву, Машински факултет Сарајево, 1998.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и извјештаја о посјети хидроелектрани.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф., Проф. др Дарко Кнежевић



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МОТОРИ СУС 2			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Мотори сус 1	одслушано				
Циљеви изучавања предмета: СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МОТОРА СУС КОЈА СЕ ОДНОСЕ НА: КИНЕМАТИКУ И ДИНАМИКУ МОТОРСКИХ МЕХАНИЗАМА, УРАВНОТЕЖЕЊЕ МОТОРА, РАВНОМЕРНОСТ ОБРТАЊА, ПРОРАЧУН ЗАМАЈЦА, ПОГОНСКЕ, УПОТРЕБНЕ И ДИНАМИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.					
Исходи учења (стечена знања): ОСПОСОБЉЕНОСТ ЗА ПРОРАЧУН КИНЕМАТСКИХ И ДИНАМИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА КЛИПНИХ МЕХАНИЗАМА МОТОРА СУС, ОДРЕЂИВАЊЕ И КОРИШЋЕЊЕ ПОГОНСКИХ, УПОТРЕБНИХ И ДИНАМИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА.					
Садржај предмета: ОСНОВНЕ КОНЦЕПЦИЈЕ КЛИПНИХ МЕХАНИЗАМА ТОПЛОТНИХ МОТОРА СУС. ОДРЕЂИВАЊЕ КИНЕМАТСКИХ И ДИНАМИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА. РАВНОМЕРНОСТ ОБРТАЊА И ПРОРАЧУН ЗАМАЈЦА. УРАВНОТЕЖЕЊЕ ЈЕДНОЦИЛИНДРИЧНИХ И ВИШЕЦИЛИНДРИЧНИХ МОТОРА. ПОГОНСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МОТОРА СУС. УПОТРЕБНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ. КАРАКТЕРИСТИКЕ У ПРОМЕНЉИВИМ РЕЖИМИМА РАДА.					
Методѐ наставѐ и савладавање градива: Предавања, рачунске и лабораторијске вјежбе. Израда пројектног задатка.					
Литература: 1. Ђудуровић, М.: Технологија одржавања мотора и моторних возила, Машински факултет, Бања Лука, 1999. 2. Крстић, Б.: Експлоатација моторних возила и мотора, Машински факултет, Крагујевац, 1997. 3. Тодоровић, Ј.: Одржавање моторних возила-основи теорије одржавања, Машински факултет, Београд, 1992.					
Облици провјере знања и оцјењивање: Израда пројектног задатка, Израда лабораторијских вјежби. Завршни испит је усмени.					
Активност на настави	5 бод.	Пројектни задатак	20 бод.	Завршни испит	40 бод.
		Колоквијум	35 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЕКОЛОГИЈА И ВОЗИЛА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености

Циљеви изучавања предмета:

Омогућити техничко схватање сложених утицаја саобраћаја и саобраћајних средстава на окружење.

Исходи учења (стечена знања):

Након завршеног курса студент ће бити у стању да познаје и процјењује утицај саобраћаја и саобраћајних средстава на окружење током читавог животног циклуса.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Моторно возило и животна средина Основи сагоријевања и производи сагоријевања, ото мотора, дизел мотора. Алтернативни погонски системи. Емисија из саобраћајних средстава и квалитет ваздуха. Глобално загријавање. Емисија буке. Рециклинг саобраћајних средстава и њихов животни циклус. Регулатива у смањењу емисије. Горива и њихов утицај на емисију саобраћајних средстава. Катализатори и каталитички конвертори на ото и дизел моторима. Моделирање катализатора на путничким возилима. Дијагностика отказа катализатора.

Методе наставе и савладавање градива:

Предавања, вјежбе и консултације. Интерактивни на часовима предавања и вјежби, израда два семинарска рада. Један из области емисије саобраћајних средстава а други из области рециклинга саобраћајних средстава и њиховог животног циклуса.

Литература:

1. Пешић, Р., Петковић, С., Веиновић, С.: Моторна возила – Опрема, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008.
2. Грујовић, А.: Катализатори и системи са катализатором на путничком возилу, Монографија, Машински факултет Крагујевац, 1995.
3. Пешић, Р.: Истраживања у области мотора СУС – Лабораторија за моторе СУС на Машинском факултету у Крагујевцу у 2000., Монографија, Машински факултет у Крагујевцу, 2000.
4. Gruden, D.: Traffic and environment, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003.
5. Guibet, J. C., Faure Birchem, E.: Fuels and engines, Technip, 1999.

Облици провере знања и оцјењивање:

Израда пројектног задатка, Израда лабораторијских вјежби. Завршни испит је писмени и усмени.

Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	25 бод.	Завршни испит	40 бод.
		Колоквијум	30 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	СИСТЕМИ ГРИЈАЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Перо Петровић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Гријање	Положен предмет
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да студент стекне знања потребна за пројектовање система гријања сложених објеката и урбаних средина, затим да овлада оптимизацијом њихових трошкова те да упозна савремене правце развоја ових система.	
Исходи учења (стечена знања):	
Одржавање температуре простора одређене намјене у периоду гријања више од температуре околине, захтијева довођење топлоте у тај простор путем неког носиоца топлоте. При том долази до транспорта топлоте и влаге кроз грађевински омотач гријаног објекта. Гријани објекат се топлотном енергијом може снабдијевати различитим системом гријања уз потрошњу неког од расположивих горива. Избор система гријања и врсте горива диктира величину инвестиционих и експлоатационих трошкова система гријања. Студент добија знања потребна за пројектовање и оптимизацију тих система. Снабдијевање урбаних средина топлотном енергијом захтијева знатне инвестиционе и експлоатационе трошкове. Пројектовање тих система захтијева специфична знања уз коришћење расположивог софтвера у циљу изналажења оптималних рјешења. Студент се оспособљава да рјешава ове сложене проблеме чија актуелност расте са порастом цијена горива и човјековог утицаја на климу.	
Садржај предмета:	
Историјат система гријања. Одавање топлоте човјека и удобност. Биланс топлоте и влаге гријаног објекта. Поузданост оцјене топлотног биланса објекта. Топлотни мостови. Губици топлоте подова на тлу и укопаних просторија. Одређивање оптималне дебљине изолације. Утицај температурног режима на одавање топлоте грејних тијела. Системи гријања објеката различите намјене. Нови системи гријања. Трошкови система гријања и њихова оптимизација. Гријање урбаних средина. Цијевне мреже. Пиезометарски дијаграм. Оптимизација система транспорта топлоте на даљину. Регулација система гријања.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања, рачунске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатка. Предвиђена је посјета једном топлификационом систему.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Ђуричковић, В.: Системи гријања, 1999.2. Тодоровић, Б.: Пројект. постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 1996.3. Петровић, П.: Гријање и системи гријања, 2013.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрани сложени објекат студент треба да уради пројект његовог система гријања затим одреди његове инвестиционе и експлоатационе трошкове за одабрану врсту горива путем које ће се објекат снабдијевати топлотном енергијом. Завршни испит се односи само на теоријска питања.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави	5 бод.			Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Перо Петровић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЕНЕРГЕТСКИ ПАРНИ КОТЛОВИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Винко Бабић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Основе котлова	Положен испит
Циљеви изучавања предмета:	
Постизање академских компетенција из области енергетских парних котлова (у свим фазама животног циклуса ових постројења). Овладавање теоријским знањима о трансформацији хемијске енергије горива у топлотну енергију водене паре. Стицање способности за пројектовања и имплементације механизма за сигурност и безбједност рада енергетских парних котлова, са пратећим мониторингом на здравље људи и околину. Развијање способности за тимски рад.	
Исходи учења (стечена знања):	
Академска темељна знања о процесима који се дешавају у енергетским парним котловима (мљевање угља и сагоријевање у ложишту, зашљакивање и запрљање грејних површина, преношење топлоте са предајника на пријемник, струјање медијума: воде, паре, ваздуха и димних гасова). Стицање теоријских и практичних знања за примјену адекватних техника у свим фазама животног циклуса енергетских парних котлова (планирање, инжењеринг пројектних подлога и захтјева, пројектовање, изградња компоненти и монтажа, подешавања и пробни рад, примопредајна, гарантна и експлоатациона испитивања, експлоатација и одржавање, реконструкција, ревитализација и модернизација) неопходних за развој и реализацију квалитетног производа (електричне и топлотне енергије, технолошке паре) у различитим областима (електроенергетски системи, индустријски и процесни системи). Способност пројектовања и имплементације механизма за сигурност и безбједност рада енергетских парних котлова, са пратећим мониторингом на здравље људи и околину. Способност тимског рада и комуникације у тимовима са хетерогеним специјалистичким саставом и презентовања властитих професионалних активности и резултата за аудиторијум који нема специјалистичка знања из ове области.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Топлотне шеме парних енергетских котлова. Рецикулација продуката сагоријевања. Зашљакивања и прљања грејних површина. Термички прорачун парних котлова. Размјена топлоте у парним котловима. Конструкција грејних површина парних енергетских котлова. Материјални и топлотни биланс и термички прорачун грејних површина парног котла. Угљени прах и системи за припрему угљеног праха. Процеси у млину. Топлотни и материјални биланс млинског сушења. Конструкције млинова и сепаратора. Горионици за угљени прах. Основе динамике сагоријевања у ложишту парног котла. Аеродинамички прорачун парних котлова и избор вентилатора. Основе хидродинамике парних котлова. Водни режим парног котла, напојна и котловска вода. Сепарација влаге. Основе прорачуна чврстоће елемената котлова. Аутоматско регулисање парних котлова. Корозија, хабање и чишћење грејних површина парног котла. Технички прописи и инспекцијски надзор.	

Практична настава: Аудиторне вјежбе и рачунски примјери пређеног градива (Зашљакивања и прљања грејних површина. Размјена топлоте у парним котловима. Шеме, материјални и топлотни биланс, термички и аеродинамички прорачун грејних површина парног енергетског котла. Прорачун чврстоће елемената парних котлова.) *Домаћи задатак:* За задату шему котла и гориво, извршити: прорачун зашљакивања, димензионисање и прорачун размијењене топлоте грејних површина. Извршити аеродинамички или механички прорачун грејних површина. Урадити у стандардној размјери цртеж парног котла, са потребним пресецима. *Екскурзија:* Упознавање конструкција и начина рада енергетских парних котлова и помоћних постројења неопходних за рад котла, посјетом једној/двје термоелектране.

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, препоручена литература, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, рачунарска подршка. Самостална израда и презентација домаћег задатка. У оквиру наставе студент ће се упознати са енергетским парним котловима и помоћним постројењима неопходним за њихов рад, посјетом једној/двје термоелектране.

Литература:

Бабић, В.: Писани изводи из предавања из енергетских парних котлова;
 Бркић, Љ., Живановић, Т.: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2014.
 Бркић, Љ., Живановић, Т., Туцаковић, Д.: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2014.
 Живановић, Т., Бркић, Љ., Туцаковић, Д.: Прорачун постројења за припрему угљеног праха, Машински факултет, Београд, 2005.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Оцјена домаћег задатка, два колоквијума у форми писменог испита и завршни усмени испит. Активности на настави се процјењују израдом кратких тестова у току наставе.

Похађање наставе	5 поена	Домаћи задатак	20 поена	Завршни испит	30 поена
Активност на настави	5 поена	Колоквијуми	20+20 поена	Укупно	100 поена

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Винко Бабић, доцент



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПРЕНОС ТОПЛОТЕ И МАСЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	др Мирко Добрњац, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Термодинамика, Механика флуида	
Циљеви изучавања предмета:	
Студенти треба да овладају знањима из – преношења топлоте и масе – научне дисциплине која је основа за изучавање и пројектовање опреме, уређаја и постројења у термотехници, термоенергетици и моторима СУС. Студенти треба да изуче стационарно и нестационарно провођење топлоте, принудно и природно прелажење топлоте и – прелажење топлоте при кондензацији односно кључању; такође и преношење топлоте зрачењем, савремене методе прорачуна измјењивача топлоте и механизме преношења супстанце.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након ослушне наставе, обављених предиспитних обавеза и успјешно положеног испита, студенти ће бити оспособљени да самостално обављају топлотне прорачуне једноставнијих термотехничких постројења и појединачних уређаја. Исход курса је и да са стекну основна знања што представља подлогу за активно праћење наставе на осталим научно-стручним и стручно-апликативним предметима.	
Садржај предмета:	
Провођење топлоте (топлотна кондукција) – основни појмови, Фуријеов закон, Фуријеова диференцијална једначина; стационарна кондукција; нестационарна кондукција; нумеричке и друге методе. Прелажење топлоте (топлотна конвекција) – кондукција и адвекција; теорија сличности, диференцијалне и интегралне једначине за гранични слој, принудна и природна конвекција; и при кондензацији и кључању. Зрачење топлоте (топлотна радијација) – између двије сучељене површи; ако је између тих површи двоатоман гас; ако је између тих површи смјеша CO ₂ и H ₂ O. Измјењивачи топлоте – подјела; метода средње логаритамске разлике температура; метода ефикасности предајника и броја јединица преношења топлоте (ϵ -NTU метода). Преношење супстанције (пренос масе) – дифузија, градијент концентрације, дифузивност и Фиков закон. Прелажење супстанције (масе) и бездимензионални бројеви.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне, рачунарске вјежбе са рјешавањем рачунских примјера из горе наведених поглавља и консултације. Самостална израда практичних задатака.	

Литература:					
1. Илић, Г. и др.: Термодинамика II – основе простирања топлоте и материје, Машински факултет Ниш, 2014.					
2. Цвијовић, С., Бошковић-Враголовић, Н.: Феномени преноса – струјање, топлота, дифузија, Технолошко металуршки факултет, Београд, 2001.					
3. Добрњац, М.: Пренос топлоте и супстанце, збирка задатака са изводима из теорије, Машински факултет, Бања Лука, 2011.					
4. Holman, J., P.: Heat and Mass Transfer, Eighth SI Metric Edition, McGraw Hill, New York, 2001.					
5. Incropera, F.: DeWitt.: Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Преглед и оцјена рачунских задатака, Преглед и оцјена лабораторијских извјештаја, Преглед и оцјена семинарског рада, Колоквијуми са оцјењивањем, Тест са оцјењивањем, Завршни испит.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	45 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми	30 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Мирко Добрњац, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЕКОНОМИЈА ЕНЕРГИЈЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Како енергија представља један од најважнијих фактора развоја и функционисања привреде и друштва, циљ предмета је да студентима омогући стицање неопходних знања из области расположивости, коришћења постојећих као и изналажења нових извора енергије, као и да се укаже на значај рационалне потрошње енергије, као и на утицај стабилности и сигурности употребе енергије на динамику привредног развоја. Неопходно је спознати законитости бизниса у енергетици, уз разумијевања значаја планирања, управљања и контроле трошкова при трансформацији примарне у финалне облике енергије у односу на користи сваке поједине пословне одлуке. Оспособити студенте за судјеловање у свим пословима менаџмента, самостално или у радној групи.

Исходи учења (стечена знања):

Студент добија јасну представу о основним принципима економије у енергетици, Студент ће након овог курса моћи да израчуна основне економске параметре неопходне за процјене економичности одређеног пројекта у енергетици. Стечена знања омогућиће студенту да лакше сагледа економске аспекте сложених пројеката у енергетици, као и да разумије и процјени профитабилност пројекта. Разликовати основне категорије пословне успјешности: приходе, расходе и пословни резултат. Утврдити мртву тачку рентабилитета и разумјети оправданост инвестицијских пројеката, исказану основним мјерилима успјешности пословања у енергетици.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Уводне напомене и појмови. Најважнија економска питања у енергетици. Енергија у свијету данас. Енергија и економија. Економски циљеви у енергетици. Глобална кретања на енергетским тржиштима -производња, потрошња, цијене. Економске реформе у енергетском сектору: регулација и регулаторне реформе, реструктурирање и раздвајање вертикално интегрисаних предузећа, либерализација тржишта и приватизација. Економски аспекти производње електричне енергије. Тржиште, тражња и понуда, конкуренција и цијене. Ризици, тржишта и уговори. Организација и либерализација тржишта енергије. Судионици тржишта енергије. Концепције организације енергетских компанија. Елементи и циљеви економије у пословању енергетских компанија. Помоћне услуге. Анализа проведених реформи и нова енергетска стратегија Републике Српске и БиХ у цјелини. Енергетска заједница у југоисточној Европи и позиција БиХ на регионалном електроенергетском тржишту. Правни аспекти и проблеми регулације у енергетском сектору Републике Српске и БиХ у цјелини. Правна регулатива неопходна за прилагодбу енергетског сектора заједничком енергетском тржишту ЕУ. Регулаторна квалитета и институционални капацитети као предувјети успјешног провођења реформи. Искуства изабраних земаља. Модел тока новца. Временска вриједност новца, дисконтне стопе, обрачун каматне стопе. Пројекција слободног тока новца, пројекција резидуалне вриједности. Показатељи

успјешности. Добити и трошкови пројеката, методе отплате. Методи оцјене економске ефикасности инвестиционих пројеката у енергетици. Оцјена пројекта у условима неизвјесности, праг рентабилности, анализа осјетљивости, Механизми финансирања. Технике систематске економске анализе, порез на добит, амортизација, инфлација. Елементи пословног плана. Тарифни системи, трошкови производње топлотне и електричне енергије. Цијена енергије, фиксни и варијабилни трошкови. Методологија прорачуна цијена енергије. Утицај преносне или транспортне мреже на цијену енергије. Економске карактеристике енергетског сектора - продуктивност рада у енергетским гранама, коришћење капацитета као фактор економије, цијене енергије и енергетски паритети, транспорт енергије и економија коришћења енергије. Примјена међународног стандарда ISO/DIS 50001 „Систем управљања енергијом. Захтјеви са упутством за употребу“. Инжењерска етика. Стратешка планирања дугорочног развоја у енергетици. Економија загађења. Поставка економских односа на тржишту енергије за остваривање политике очувања климе. Енергетска ефикасност и штедња енергије.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе по областима. Оцјена економских аспеката производње енергије. Испитни примјери). Семинарски рад (Предвиђена је израда оквирне студије оправданости за један енергетски објекат на бази обновљиве или необновљиве енергије). Лабораторијске вјежбе (Примјери коришћења обновљивих енергетских ресурса и њихова економија).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада.

Литература:

Миловановић, З., Думоњић-Миловановић, С.: Економија енергије, Библиотека DQM монографије „Квалитет и поузданост у пракси, Књига у припреми, Истраживачки центар за управљање квалитетом и поузданошћу, Пријевор, 2015.

Gottschalk, C. M.: Industrial Energy Conservation, UNESCO Energy Engineering Series, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, West Sussex, UK, 1996.

Turner, W.: Energy Management Handbook, Marcel Dekker, 2004.

Дубоњић, Р., Милановић, Љ.: Инжењерска економија, Машински факултет Београд, 1997.

Радоњић, Б., Вујошевић, И.: Економски аспекти производње електричне енергије, Енергетика, Матица црногорска, зима 2013./прољеће 2014. стр. 365-402

Nikolić, M., Milanovi, Z., Mandal, Š.: Ekonomika energetike, Ekonomski fakultet, Beograd 2004.

Tainter, J.: Practical Applications of Ecological Economics, Island Press, 1996

Vaumol, W., Wallace, E.: The theory of Environmental Policy, Prentice Hall, London, 1995.

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрани енергетски систем, студент треба да уради анализу економске оправданости, затим да анализира осјетљивост добијених рјешења и изведе закључке о испалтивности дате инвестиције. Колоквијуми се раде у 6-7. и 13-14. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	КОНСТРУИСАЊЕ ПОМОЋУ РАЧУНАРА II			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Симо Јокановић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Пројектовање помоћу рачунара 1	
Циљеви изучавања предмета:	
Кроз овај предмет студенти ће се оспособити за напредне примјене CAD/CAE система у машинству као што је моделирање дијелова комплексне геометрије, кинематска симулација склопова, FE анализе топлотних појава и струјања флуида, итд.	
Исходи учења (стечена знања):	
По успјешном полагању овог предмета студент ће бити у стању да: <ul style="list-style-type: none">• Креира CAD моделе најсложенијих дијелова и склопова из индустријске праксе.• Креира вјеродостојан модел склопа уводећи напредне моделе оптерећења попут гравитације, притиска, опруга, пригушивача, мотора, итд.• Креира вјеродостојан модел уређаја из подручја термо технике.• Препозна и моделира различите типове топлотних оптерећења.• Симулира рад уређаја у прелазним и стационарним условима.• Прецизно оцијени ваљаност конструкције испробавајући шири скуп статичких и динамичких топлотних оптерећења.• Анализира алтернативна рјешења конструкције и оптимизира је у односу на мјерљиве параметре.• Дискутује о безбједност инжењерски конструкције и њеном утицају на животну средину.	
Садржај предмета:	
Улога, значај и предности примјене рачунара у савременом начину пројектовања производа. Површинско и запреминско моделирање дијелова сложеног облика. Напредно моделирање склопова. Контактне површине. Моделирање и анализа толеранција. Моделирање природних сила (притисак, гравитација), опруга, пригушивача, актуатора (пумпе, мотори) и сензора. Функционално моделирање. Метод коначних елемената (МКЕ) на принципима варијационог рачуна. Примјена CAE система у проблемима простирања топлоте и топлотних напрезања. Коришћење резултата из спољних, намјенских програма. Анализа осјетљивости и поузданости конструкције. Оптимизација конструкције при заданим критеријумима.	
Методџ наставе и савладавање градива:	
Предавања, лабораторијске (рачунарске) вјежбе, самостална израда пројекатног задатка и консултације.	
Литература:	
1. Kuang-Hua Chang, Product Design Modeling using CAD/CAE, Elsevier Inc., 2014. 2. Lewis R. W.: Fundamentals of the Finite Element Method for Heat and Fluid Flow, Wiley, Chichester, 2004.	

Облици провјере знања и оцјењивање:

За домаћи задатак предвиђено је самостално пројектовање одабраног уређаја, анализа његове осјетљивости на промјену параметара, и оптимизација конструкције. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе		Пројекат	15 бод.	Завршни испит	60 бод.
Активност на настави	10 бод.	Колоквиј	15 бод.		

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Симо Јокановић, ванр. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ (ОИЕ)			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Петар Гверо, в. проф., Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Проф. др Дарко Кнежевић, Доц. др Гордана Тица			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ курса је упознавање, изучавање и коришћење обновљивих извора енергије, Курс треба да студентима да знања о основним концептима, принципима, потенцијалима и ограничењима обновљивих извора енергије. Упознавање са опремом, процесима трансформације у топлотну/електричну енергију и њиховом ефикасношћу.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студенти ће бити оспособљени да идентификују и препознају основне појмове и принципе коришћења ОИЕ. формулишу и рјешавају сложене задатке из производње и складиштења енергије из обновљивих извора. Студенти ће бити оспособљени да разумију, повежу и објасне савремене проблеме коришћења ОИЕ који се односе на животну средину и друштво гледано из глобалне перспективе. Студенти ће бити оспособљени да направе основне техничке и економске прорачуне или конструишу елементе ОИЕ. Студенти ће бити способни да анализирају аспекте коришћења ОИЕ у практичном животу. Студент ће бити у могућности да интергрише техничке, економске и регулаторне аспекте коришћења обновљивих извора енергије, са циљем примјене у пројектовању, изградњи, коришћењу и одржавању система који су везани за практично коришћење ОИЕ и да формира финансијску пројекцију имплементације пројеката у области коришћења енергије обновљивих извора енергије. По завршетку курса студент ће бити у оспособљен да вреднује, одабере и препоручи најбоље техничко рјешење у конкретним ситуацијама примјене ОИЕ.	
Садржај предмета:	
Увод, дефиниција појам и врсте ОИЕ. Потенцијал ОИЕ, код нас и у Свијету. Регулаторни оквир за ОИЕ. ЕУ и домаћи. Начин коришћења и могућности трансформације примарних у корисне облике енергије. Соларна енергија, потенцијал и основни појмови. Конверзија соларне енергије у топлотну и електричну енергију. Енергија вјетра, потенцијал и основни појмови. Конвертори енергије сунца, вјетра и воде у електричну енергију: теорија, модели и начини трансформације и функционисања. Трошкови електричне енергије добијени из ОИЕ. Енергија водотокова, потенцијал и основни појмови. Мале хидроелектране (МХЕ). Енергија биомасе потенцијал и основни појмови. Конверзија енергије биомасе у топлотну и електричну енергију. Биогорива. Горивне ћелије. Геотермална енергија, потенцијал и основни појмови. Конверзија геотермалне енергије у топлотну и електричну енергију. Топлотне пумпе. Енергија океана. Обновљиви извори енергије и животна средина.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне и лабораторијске вјежбе, Самостална израда и презентација семинарског рада. Предвиђена је посјета инсталацијама које су базиране на ОИЕ.	

Литература:

Gilbert Masters: Renewable and Efficient Electric Power Systems, John Wiley & Sons, 2004.
Aldo V. da Rosa: Fundamentals of Renewable Energy Processes, Academic Press, 2005
Tushar, K. Ghosh, Mark, A. Prelas: Energy Resources and Systems Volume 1: Fundamentals and Non-Renewable Resources, Springer Netherlands, 2009
Tushar, K. Ghosh, Mark, A. Prelas: Energy Resources and Systems Volume 2: Renewable Resources, Springer Netherlands, 2011
Da Rosa: Fundamentals of renewable energy processes, Elsevier, 2009
Гверо, П., Миловановић, З., Кнежевић, Д., Тица, Г.: Обновљиви извори енергије. Скрипта

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрани енергетски систем, студент треба да изради пројекат или анализу конкретног постројења на бази ОИЕ за производњу топлотне/електричне енергије. Колоквијуми се полаже у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.,
Др Петар Гверо, ван. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА У ЕНЕРГЕТИЦИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Др Горан Јањић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	-

Циљеви изучавања предмета:

СТИЦАЊЕ ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА О УПРАВЉАЊУ ПРОЈЕКТИМА И САВЛАДАВАЊЕ МЕТОДОЛОГИЈЕ УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА КОЈА СЕ МОЖЕ ПРИМИЈЕНИТИ НА КОНКРЕТНИМ ПРИМЈЕРИМА У ПРАКСИ У ОБЛАСТИ ЕНЕРГЕТИКЕ. УПОЗНАВАЊЕ СТУДЕНАТА СА МЕТОДОЛОГИЈАМА УПРАВЉАЊА ИНТЕРНАЦИОНАЛНИМ ПРОЈЕКТИМА И ОБУКА СТУДЕНАТА ЗА ПРИПРЕМУ И ПРИЈАВЉИВАЊЕ ПРОЈЕКТА ТЕ КОРИШЋЕЊЕ ДОМАЋИХ И СТРАНИХ СТРУКТУРНИХ И РАЗВОЈНИХ ФОНДОВА ЗА ФИНАНСИРАЊЕ ПРОЈЕКТА. УПОЗНАВАЊЕ СТУДЕНАТА СА ПОЈМОМ ПРОЈЕКАТ, ЗНАЧАЈНИМ ПРОЦЕСИМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА И СТИЦАЊЕ ЗНАЊА И ВЈЕШТИНА ПОТРЕБНИХ ЗА ПОКРЕТАЊА И УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА УНАПРЕЂЕЊА И ПРИМЈЕНЕ САВРЕМЕНИХ ТЕХНОЛОГИЈА. УСВАЈАЊЕ ЗНАЊА О ПОСТОЈЕЋИМ СТАНДАРДИМА И МЕТОДОЛОГИЈАМА И НЕОПХОДНОСТИ ПРАКТИЧНЕ ПРИМЈЕНЕ ЗНАЊА УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА У СВИМ ПОСЛОВНИМ ПОДРУЧЈИМА. КРОЗ ПРЕДМЕТ СЕ ПРИКАЗУЈЕ КАКО СЛОЖЕНИ ИТ ПРОЈЕКТИ МОГУ БИТИ ЕФЕКТИВНО ИСПЛАНИРАНИ, РЕАЛИЗОВАНИ И НАДЗИРАНИ. КОЈИ АЛАТИ И МЕТОДЕ СЕ КОРИСТЕ У ПОЈЕДИНИМ ФАЗАМА РАЗВОЈА И НА КОЈИ НАЧИН СЕ СВЕ ТО ПРИМЈЕЊУЈЕ У ПРАКСИ.

Исходи учења (стечена знања):

Студент ће бити способан да у будућој пракси примјењују управљање енергетским пројектима по свјетски прихваћеној методологији уз коришћење софтвера за управљање пројектима, односно биће способан да идентификује пројектне идеје, креира и презентује приједлог пројекта, прорачуна потребне ресурсе и прати динамику реализације пројекта и учествује у његовој евалуацији. Такође, студент ће стећи компетенције за примјену добре праксе и ефикасног одлучивања у цијелом циклусу управљања пројектима (од припреме, преко идентификације, формулисања, спровођења и евалуације пројекта). Након одслушаног предмета студенти ће бити оспособљени за иницирање пројекта, самостално рјешавање конкретних задатака. Биће упознати са основним процесима, контролама и савременим методама, које се користе у примјени нових технологија и обучени за учествовање и вођење пројекта.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Појам и врсте пројекта. Дефиниција инвестиционог пројекта. Учесници у реализацији пројекта. Фазе пројекта. Фазе у реализацији пројекта са становишта инвеститора. Стандарди и методологије управљања пројектима. Организација за управљање пројектима. Пројектни тим. Постављање захтјева и циљева пројекта. Анализа изводљивости пројекта. Израда плана пројекта. Идентификација и процјена ризика пројекта. Вођење и праћење пројекта. Услуге консултаната према FIDIC-у и Економској комисији за Европу (ЕЦЕ). Управљање обимом пројекта. Управљање интеграцијом. Управљање временом. Управљање трошковима. Управљање квалитетом пројекта. Управљање ресурсима. Управљање комуникацијом на пројекту. Управљање ризиком. Управљање набавком. Услови и начин плаћања. Упит и понуда. Врсте уговора (према предмету обавезе извођача и према начину утврђивања цијене). Методологије управљања пројектима развоја базираног на ИТ. Управљање подацима из пројекта. Праћење и контрола

реализације пројекта. Управљање промјенама у пројекту. Агилно управљање пројектима. Рачунарски програми за управљање пројектом. Међународни и национални развојни програми и фондови. Правила и могућности пријаве и коришћења међународних фондова. Међународни пројекти. Оперативне смјернице управљања пројектним циклусом (ЕУ методологија). Обрасци, правила и ограничења потребна за пријаву и писање пројекта. Алати и технике ефикасног управљања пројектним циклусом.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (У оквиру одабраног софтвера за управљање пројектима реализоваће се сљедеће вјежбе: Опис активности пројекта и дефинисање веза између активности, Израда именика ресурса и распоређивање ресурса у оквиру пројекта, Праћење реализације пројекта, Израда извјештаја). Семинарски рад (Израда плана конкретног пројекта из области енергетике у одабраном софтверском пакету. Примјена програма у управљању пројектима. Уношење активности пројекта. Израда динамичког плана и повезивање активности у пројекту. Одређивање ресурса и трошкова. Праћење реализације пројекта). Лабораторијске вјежбе (Израда програма за реализацију динамичког плана и повезивање активности у пројекту).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада.

Литература:

Kerzner, H.: Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, John Wiley & Sons, New Jersey, 2009.

Јовановић, П.: Управљање пројектом: Project Management, Факултет организационих наука, Београд 2004.

Project Cycle Management Guidelines, European Commission, 2004.

Logical Framework Matrix – LFM, European Commission, 2004.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Колоквијуми према правилима студирања, семинарски рад и завршни испит. Кроз семинарски рад студент рјешава практичан проблем.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Др Горан Јањић, доцент



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
 Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
 Први циклус студија



Назив предмета	ДИНАМИКА ВОЗИЛА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕЦТС бодова
	Изборни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Александар Милашиновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика I, Механика II, Механика III, Математика I и Математика II	

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је упознавање студената са математичким моделовањем кретања возила. Циљ је да се студенти упознају са раванским кретањем возила и успоставе везу између сила и кретања возила које те силе узрокују.

Исходи учења (стечена знања):

Студенти ће након савладаног предмета бити у стању да успоставе математички модел раванског кретања возила, такође ће бити у стању да рјешавају једначине кретања на основу познатих сила. Моћи ће да одреде силе које дјелују на возило ако је познат закон кретања (други задатак динамике).

Садржај предмета:

Основни појмови раванског кретања возила. Инерциони и неинерциони координатни систем. Њутн-Ојлерове једначине кретања возила. Систем сила који дјелује на возило при раванском кретању. Силе на точку и силе које дјелују на возило. Бочна сила на точку. Модел возила са два точка (бицикл модел) за дефинисање једначина раванског кретања. Динамика модела возила са два точка. Кретање возила у кривини с константним радијусом закретања. Линеаризација једначина кретања. Осцилације возила. Лагранжев приступ и дисипативна функција. Сопствене фреквенције и модови осциловања. Принудне осцилације. Попречне осцилације возила (галопирање). Подужне осцилације возила (љуљање). Модел осциловања возила са седам степени слободе.

Методе наставе и савладавање градива:

Настава се изводи кроз предавања, вјежбе и самостални рад студената. У оквиру предавања студент добија основне информације. На вјежбама студенти стичу практична знања и вјештине. Студенти израђују самосталне семинарске задатке који обухватају и интегришу стечена знања.

Литература:

1. Јанковић, Д., Тодоровић, Ј., Ивановић, Г., Ракићевић, Б: *Теорија кретања моторних возила*, Машински факултет, Београд, 2001.,
2. Симић, Д.: *Моторна возила*, Научна књига, Београд, 1988.,
3. Genta, G., Morello, M.: *The Automotive Chassis Vol. 2: System Design*, Springer, 2009.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Похађање наставе	5 бод.	Колоквијум 1.	35 бод.	Завршни испит	25 бод.
Активност на настави		Колоквијум 2.	35 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Александар Милашиновић



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ПОСТРОЈЕЊА ЗА КОМБИНОВАНУ ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ И ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Доц. Др Винко Бабић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
<p>Оспособљавање студената за самостално изучавање постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије, разумијевање суштине и значаја постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије за ефикасно коришћење енергетских потенцијала горива, утицај на екологију, економију, развој и најповољније снабдијевање корисника финалне енергије. Ово је посебно наглашено са аспеката разноврсности постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије, дугорочног планирања развоја енергетике корисника финалне енергије и утицаја на његов укупни развој. Циљ предмета је да се студент упозна са технологијама за комбиновану (спрегнуту) производњу топлотне и електричне енергије, кључним техничким индикаторима перформанси ових система, схвате користи које носи употреба система за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије и увиде њен растући значај у енергетској политици ЕУ.</p>	
Исходи учења (стечена знања):	
<p>Овладавање знањима о различитим врстама постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије, типовима постројења и њиховом интегрисању у енергетске системе. Након положеног испита студент ће се оспособити да препознаје тип система погодан за конкретне примјене и да на нивоу претходне анализе оправданости анализира потребе за топлотном и електричном енергијом и процијени уштеду примарне енергије, финансијске добитке и смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште настале замјеном класичних система за производњу топлотне и електричне енергије системима за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије. Студент ће се упознати са свјетски признатим софтвером за ову намјену и биће оспособљен за његово коришћење уз разумијевање физичког и математичког модела који је у позадини.</p>	
Садржај предмета:	
<p><i>Теоријска настава:</i> Увод. Основни извори и облици енергије. Анализа комбинованог рада двају идеалних циклуса. Дефиниција и историјски развој. Могућности комбиноване производње енергије. Индекси техничких перформанси система за комбиновану производњу енергије. Комби постројење с губитком топлоте између два циклуса. Комбинирано постројење гасне и парне турбине. Комби постројење гасне и парне турбине без додатног сагоријевања у генератору паре утилизатору. Комби постројење гасне и парне турбине са интегрисаним распливавањем угља. Комби постројење гасне и парне турбине са додатним сагоријевањем горива. Степен дјеловања комби постројења. Параметарски прорачун комби постројења. Регенеративно предгријавање напојне воде. Оптимални однос притисака комби постројења. Додатно сагоријевање у циклусу гасне турбине. Пројектни циклус изградње система комбиноване производње енергије. Претходна студија оправданости и студија оправданости. Економска и финансијска анализа система комбиноване производње енергије. Финансијски индикатори. Добробити за националну економију. Радни режими система комбиноване производње енергије. Активни режим. Пасивни режим. Комбиновани режим. Острвски режим. Криве и профили трајања оптерећења. Смањење вршних оптерећења. Софтвер за симулирање, оптимизовање и анализирање оправданости система</p>	

комбиноване производње енергије. Утицај комбиноване производње електричне и топлотне енергије на уштеду примарне енергије. Утицај на снабдијевање електричном енергијом. Утицај на животну средину и квалитет ваздуха. Економски и социјални утицаји.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави). Семинарски рад (Предвиђа израду три рачунска задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цијене произведене јединице електричне енергије, израду развијене технолошке шеме главног циклуса постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије и примјену упоредних фактора економичности за оптимизацију енергетског постројења). Лабораторијске вјежбе (Предвиђа показну лабораторијску вјежбу са одређивањем криве и профила трајања оптерећења). Екскурзија (Посјета систему за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије ради упознавања са главним технолошким системом и најважнијим помоћним технолошким системима).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са топлотним шемама и изведеним карактеристичним енергетским постројењем обиласком истог на терену.

Литература:

Хаџиефендић, Ш., Лекић, А., Кулић, Е.: Когенерација и алтернативне технологије у производњи електричне енергије, Босна-С Оил и Центар за енергију, Сарајево, 2003.
 Миличић, Д., Миловановић, З.: Монографије: „Енергетске машине“ - Парне турбине, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.
 Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.
 Миловановић, З., Миличић, Д.: „Енергетске машине“ – Парне турбине за когенерацијску производњу енергије, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2012.
 Грковић, В.: Топлотне турбомашине, Едиција „Техничке науке – Уџбеници“, ФТН Нови Сад, 2004.
 ASHRAE Handbook 1998-2001, 2000 HVAC Systems and Equipment, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE, Atlanta, GA, USA, 2000.
 EDUCOGEN-European Educational Tool for Cogeneration, European Commission, National Technical University of Athens, Greece, University of Dundee, UK, 2001.
 Nuorkivi, A., Institutional Handbook for Combined Heat and Power Production with District Heating, Helsinki, University of Technology, Finland, 2002.
 Sokolov, J., Toplifikacija i toplotne mreže, Beograd, 1985.
 Vujović, L., Đurković, R., Daljinsko grejanje, Beograd, 1984.
 Reknagel, Šprenger itd., Grejanje i klimatizacija, Vrnjačka Banja, 2002.
 Wilkinson, B. W., Barnes, R. W.: Cogeneration of Electricity and Useful Heat Boca Raton, Florida, 2001
 Kehelhofer, R.: Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plant, Penn Well Publishing, 1997

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и извјештаја о посјети датом енергетском систему.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ХИБРИДНИ ЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Основни циљ овог предмета је упознавање с планирањем и оптимизацијом хибридних система и проучавање услова за уравнотежену производњу електричне и топлотне енергије, уз усвајање специфичних стручних знања из области технике коришћења више алтернативних извора енергије, те стицање знања и претпоставки за коришћење ових технологија узимајући у обзир све аспекте њиховог функционисања у реалном окружењу. Кроз семинарски рад студенти ће проћи примјер анализе оправданости примјене хибридних система на неком ужем регионалном подручју, при чему ће се упознати са савременим методама и поступцима развоја, конструисања, употребе и одржавања ових постројења, уз стицање теоријских знања потребних за рад истраживачких тимова. С друге стране, циљ предмета је и да представи технологије за ефикасно коришћење постојећих ресурса, односно омогућавање проширења капацитета ради укључивања дистрибуираних генератора. Студенти ће добити сазнања о процесима трансформације и дерегулације у електроенергетском сектору. Биће оспособљени да формирају, пројектују и представљају економски исплативе системе и да дају приједлоге и рјешавају проблеме унапријеђења система у циљу његове веће енергетске ефикасности, односно повећања капацитета.

Исходи учења (стечена знања):

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне дјелатности: анализа, синтеза и предвиђање рјешења и посљедица; примјена знања у пракси; повезивање основних знања из различитих области и њихова примјена на рјешавање конкретних проблема. Истраживачка и експертска знања о оптимизацији у хибридних енергетских постројења. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије. Способност прорачуна топлотних шема и параметара хибридног постројења. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне. По завршетку предавања студенти требају овладати методама пројектовања и оптимизације хибридних постројења у духу одрживог развоја и заштите животне средине. Оспособљеност за примјену теоријских и практичних знања и савремених нумеричких метода потребних за прорачун и анализу елемената и специфичних проблема за анализу промјенљивости и оптимизацију рада хибридних система. Оспособљеност за самосталан и тимски рад при пројектовању технологија хибридних система и њихова оптимизација с обзиром на техничко-технолошке и економске услове.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Увод – појам и врсте чистих извора енергије и могућности конверзије у електричну и/или топлотну енергију. Обновљиви извори као компоненте хибридних система – предности и недостаци. Перформансе и избор радних карактеристика хибридних система. Паметно газдовање енергијом и хибридни системи. Хибридни системи засновани на коришћењу енергије сунца, вјетра, воде, биомасе и других енергетских ресурса. Техничка анализа хибридних система. Расположивост и стопа непланираних испада. Расподјела оптерећења. Модели за симулацију рада компоненти и хибридних система. Комбинације обновљивих извора енергије са дизел агрегатима. Хибридни системи са горивним ћелијама. Соларни колектори, топлотне пумпе и хибридни системи. Употреба уређаја за складиштење енергије. Оптимално пројектовање хибридних система за „off-grid“ напајање електричном енергијом – технички, технолошки и економски аспект. Оптимално пројектовање хибридних система за „on-grid“ напајање електричном енергијом – технички, технолошки и

економски аспект. Процесна и енергетска ефикасност хибридних система. Студије изводљивости хибридних система. Економско-финансијска анализа хибридних система. Експлоатација и одржавање хибридних система. Оптимизација рада хибридних система. Оптимално пројектовање хибридног система за *off-grid* напајање електричном енергијом. Оптимално пројектовање хибридног система за *on-grid* напајање електричном енергијом. Посебна примјене хибридних система (базне станице, моторна возила, мобилни хибридни системи и сл.). Мали аутономни хибридни системи напајања потрошача електричном енергијом. Хибридни систем гријања објекта и топле санитарне воде. Примјери примјене хибридних система.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави). Семинарски рад (Предвиђа израду три рачунска задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цијене произведене јединице електричне и/или топлотне енергије, израду развијене технолошке шеме хибридног система и примјену упоредних фактора економичности за оптимизацију хибридног постројења). Лабораторијске вјежбе (У оквиру лабораторијских вјежби студенти помоћу рачунара симулирају процесе у раду хибридног система). Екскурзија (Посјета изведеним карактеристичним хибричним постројењем у окружењу).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са топлотним шемама и изведеним карактеристичним хибричним постројењем у окружењу.

Литература:

- Duffie, J. A., Beckman, W. A.: Solar Engineering of Thermal Processes, 3rd ed., John Wiley and Sons, New York, USA, 2006
- Nema, P., Nema, R. K., Rangneka, S.: A Current and Future State of Art Development of Hybrid Energy System Using Wind and PV-Solar: A Review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 8, 2009
- Arribas, L., Cano, L., Cruz, I., Mata, M., Llobe, E.: PV-Wind Hybrid System Performance: A New Approach and a Case Study, Renewable Energy, 35, 2010
- Celik, A. N.: Techno-Economic Analysis of Autonomous PV-Wind Hybrid Energy Systems Using Different Sizing Methods, Energy Conversion and Management, 44, 2003
- Dihrah, S. S., Sopian, K.: Electricity Generation of Hybrid PV/Wind Systems in Iraq, Renewable Energy, 35, 2010
- Bejan, A., Tsatsaronis, G., Moran, M.: Thermal Design and Optimization, Wiley, 1996
- Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982
- Cohen, H., Rogers, G. F. C., Saravanamuttoo, H. I. H.: Gas turbine theory, Logman, 1997
- Boyle, G.: Renewable Energy, Oxford University Press, 2004
- Maczulak, A.: Renewable energy: Sources and Methods, Facts On File, Inc., New York, 2010
- Katić, V., Kapetanović, I., Fušić, V.: Obnovljivi izvori električne energije, TEMPUS-JADES, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.
- Edwards, D.: Energy trading and investing, Mc Graw Hill Finance and Investing, 2010

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрани хибридни енергетски систем, студент треба да уради три задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цијене произведене јединице електричне и/или топлотне енергије, израду развијене технолошке шеме хибридног система и примјену упоредних фактора економичности за оптимизацију хибридног постројења. Колоквијуми се раде у 6-7. и 13-14. недељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ДИНАМИКА СУДАРА ВОЗИЛА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	др Александра Јанковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика 1, 2, 3	одлушано
Циљеви изучавања предмета: Машински инжењери чије је интересовање усмјерено на моторна возила, морају да знају динамику удара примијењену на учеснике у саобраћају, аутомобиле свих категорија и пјешаке. Циљ таквог приступа динамици удара је укључивање у послове везане за пројектовање каросерије у смислу познавања граничних сила, послове реконструкције саобраћајне незгоде и безбједности саобраћаја уопште. Ово је подлога за моделирање судара возила и испитивање њихове агресивности. Овај предмет треба да буде комплементаран са методама вјештачења саобраћајних незгода које, својим методама, врше инжењери друмског саобраћаја.	
Исходи учења (стечена знања): Студент влада основним законима механике удара и судара недеформабилних тијела. Стиче знања о процесима судара реалних учесника у саобраћају, о утицају структуре аутомобила на фазу компресије и фазу реституције при удару. Зна начин извођења и употребу резултата <i>crash</i> тестова. Зна примјену једначина механике удара у функцији одређивања долазне и одлазне брзине учесника у саобраћајној незгоди и то за различите врсте и типове судара.	
Садржај предмета: Механика удара (количина кретања, момент количине кретања, удрани импулс, кинетичка енергија при удару и судару). Типови судара два возила. Удар возила у непокретну баријеру. Квантифицирање удара, еквивалентна брзина. Чеони, бочни, задњи удар. Превртање возила. Слетање са пута. Мјере деформационих помјерања возила у различитим ситуацијама. Индекси деформације. Судар аутомобил – двоточкаш. Судар аутомобил – пјешак. Судар двоточкаш – пјешак.	
Методe наставе и савладавање градива: Предавања, вјежбе и консултације. Интерактивни рад на часовима предавања и вјежби, израда два семинарска рада. Израда Истраживачког рада.	
Литература: 1. Јанковић, А., Симић, Д.: Безбедност аутомобила, пог. 3, 8 и 10, ДСП – мехатроник, Крагујевац, 1996.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Студент има два семинарска рада. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета. Завршни испит се састоји од писменог и усменог дијела испита.					
Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	35 бод.
		Колоквиј	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Александра Јанковић, ред. Проф. др Снежана Петковић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	СИСТЕМИ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Перо Петровић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Климатизација	Положен предмет
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да студент стекне знања потребна за пројектовање система климатизације сложених објеката, затим да овлада оптимизацијом њихових трошкова те да упозна савремене правце развоја ових система.	
Исходи учења (стечена знања):	
Одржавање температуре простора одређене намјене у љетњем периоду ниже од температуре околине, захтијева одвођење топлоте из тог простора путем неког носиоца топлоте. При том долази до нестационарног транспорта топлоте кроз грађевински омотач климатизованог објекта. Топлотна енергија се из климатизованог простора може одводити различитим примаоцима топлоте. Избор система климатизације и начина изношења топлоте из простора, утиче на величину инвестиционих и експлоатационих трошкова система. У одређеним објектима технолошки процеси или њихова намјена, доминантно утичу на избор система вентилације или климатизације. Студент добија знања потребна за пројектовање и оптимизацију тих система. Студент се оспособљава да рјешава ове сложене проблеме чија актуелност расте са порастом цијена енергија и човјековог утицаја на климу.	
Садржај предмета:	
Услови угодности. Вентилација и индустријско одсисавање. Сунчево зрачење. Пренос топлоте у грађевинским објектима. Поузданост оцјене топлотног биланса објекта. Припрема ваздуха у системима климатизације. Системи климатизације објеката различите намјене. Расхладни уређаји у климатизацији. Трошкови система климатизације и њихова оптимизација. Регулација система климатизације.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања, рачунске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатка. Предвиђена је посјета једном сложеном систему климатизације.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Тодоровић, Б.: Климатизација, СМЕИТС, Београд, 1998.2. Рецкнагел-Спренгер: Грејање и климатизација, приручник, Интерклима, Врњачка Бања, 2002.3. Петровић, П.: Климатизација и системи климатизације, скрипта (у припреми).	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрани објект, дефинисане намјене, студент треба да уради пројект климатизације и одреди његове инвестиционе и експлоатационе трошкове. Завршни испит се односи само на теоријска питања.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави	5 бод.			Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Перо Петровић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕРМОЕНЕРГЕТСКА ПОСТРОЈЕЊА II – НУКЛЕАРНЕ ЕЛЕКТРАНЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљеви предмета су стицање академских знања о принципима коришћења нуклеарне енергије, неутронским процесима и ланчаној реакцији фисије, могућим конструктивним рјешењима нуклеарног реактора, хлађењу језгра реактора, карактеристикама нуклеарног горива, поступцима за транспорт и складиштење истрошеног горива, основама сигурности нуклеарних енергетских постројења, удесима на нуклеарним електранама „Острво три миље“, „Чернобил“ и „Фукушима“, као и савременим правцима развоја.

Исходи учења (стечена знања):

Студенти се оспособљавају да самостално димензионишу језгро нуклеарног реактора, одреде термичке и неутронске карактеристике горива, модератора и хладиоца, дефинишу основне елементе сигурности нуклеарних енергетских постројења и сагледају основне техничке, технолошке, еколошке и економске услове и чиниоце коришћења нуклеарне енергије.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Увод у нуклеарну енергетику. Улога и значај нуклеарне енергетике у одрживом развоју енергетских система. Структура материје и енергетски еквивалент. Језгра атома и нуклеарна енергија. Трансформација језгара и радиоактивност. Процеси и опрема нуклеарних енергетских постројења. Карактеристике нуклеарног горива, атомски и нуклеарни процеси и реакције на којима је заснован рад нуклеарних реактора. Енергетски термални нуклеарни реактори. Брзи нуклеарни реактори – бридери. Пројектовање материјалне структуре и критичних димензија нуклеарних реактора. Дифузија и модерација неутрона. Рјешавање једначине реактора. Радне карактеристике и сигурност нуклеарних реактора и нуклеарних електрана. Спрега нуклеарних и термичких процеса у језгру реактора, хлађење нуклеарних горивних елемената, транспорт топлоте једнофазним и двофазним носиоцем топлоте и криза размјене топлоте. Компјутерски програми за термохидрауличке анализе сигурности. Преглед нуклеарне енергетике у свјету и окружењу и њен савремени развој. Проблеми експлоатације и сигурности рада нуклеарних електрана. Нуклеарни горивни циклус. Карактеристични показатељи материјалног биланса горивног циклуса. Регулисање снаге нуклеарне електране. Кампања реактора и потрошња горива. Заштита од нуклеарног зрачења. Нуклеарне електране и заштита животне средине.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави. На вјежбама студенти рјешавају задатке из елемената пројектовања и анализа рада нуклеарних реактора). Семинарски рад (Предвиђа израду три рачунска задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цијене произведене јединице електричне енергије, израду развијене технолошке шеме главног циклуса нуклеарне електране и примјену упоредних фактора економичности за оптимизацију нуклеарног постројења). Лабораторијске вјежбе (У оквиру лабораторијских вјежби студенти помоћу рачунара симулирају нуклеарне и термичке процесе у

раду реактора: прорачун ланца радиоактивног распада, животни циклус неутрона и срачунавање формуле четири фактора за различите типове реактора, развој нумеричког модела и компјутерска симулација динамичког понашања језгра нуклеарног реактора током удеса губитка напојне воде у генератору паре нуклеарне електране са вреловоденим реактором).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са топлотним шемама и изведеним карактеристичним нуклеарним постројењем у окружењу.

Литература:

Ристић, М.: Нуклеарни реактори, Машински факултет, Београд, 1969.
 Ристић, М., Студовић, М., Стевановић, Д., Деља, А., Стевановић, В., Симоновић, В.: Моделирање динамичког понашања нуклеарног система за производњу паре, Машински факултет, Београд, 1984.
 Поповић, Д.: Нуклеарна енергетика, Научна књига, Београд, 1979.
 Klimov, A.: Nuclear Physics and Nuclear Reactors, Mir Publishers, Moscow, 1981.
 Knief, R. A.: Nuclear Energy Technology, Hemisphere, 1981.
 Михајлов, Ј. В.: Термоелектране „Техничка књига“, Загреб, 1965.
 Ристић, М.: Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981.
 Kameron, I.: Jadernie reaktori (prevod sa engleskog), Moskva, Atomizdat, 1987.
 Феретић, Д.: Увод у нуклеарну енергетику, Друго допуњено издање, Загреб, 2007.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	СИСТЕМИ ЗА ДОБАВУ ГОРИВА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	8	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Мотора СУС 1, Механика флуида 1	положени предмети
Циљеви изучавања предмета: Упознавање студената са начинима добаве горива у моторима СУС, принципима рада и начинима регулације појединих система добаве горива, трендовима развоја.	
Исходи учења (стечена знања): Студент стиче знања из области класичних и савремених система за добаву горива и прорачуна система. Упознаје се са начином регулације појединих система. Студент ће научити како да прорачуна и конструише елементе система за добаву горива, односно пројектује цијели систем. Студент ће моћи правилно да одржава и експлоатише системе за добаву горива.	
Садржај предмета: Улога, захтјеви и опште карактеристике добаве горива код ото и дизел мотора. Основне подјеле система добаве горива. Основе образовања смјеше код ото мотора. Систем добаве горива ото мотора (карбуратори, убризгавање бензина). Трендови развоја система код ото мотора. Основни прорачун елемената система убризгавања. Системи добаве горива дизел мотора. Класични системи. Хидродинамички процеси код система добаве дизел горива у мотор. Карактеристичне величине процеса убризгавања (карактеристике убризгавања, параметри млаза, карактеристике бризгача и њихов утицај на убризгавање). Оптимални параметри убризгавања горива код дизел мотора. Модерни системи добаве горива дизел мотора. Системи добаве са електронском регулацијом. Улога и задаци регулатора код дизел мотора. Врсте регулатора према конструкцији и начину регулације. Регулација количине горива у функцији притиска натпуњења – ЛДА.	
Методe наставе и савладавање градива: Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе, графички радови.	
Литература: 1. Пешић, Р., Петковић, С., Веиновић, С.: Моторна возила – Опрема, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008. 2. Томић, М: Опрема мотора, Машински факултет Београд 2005. 3. Чернеј, А., Добовишек, Ж.: Напајање горивом дизел и ото мотора, ИГКРО Свјетлост, Сарајево, 1980.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Студент има два графичка рада један из прорачуна једног елемента система за добаву горива код дизел мотора и једног код ото мотора. Графички рад је вид самосталног рада студента уз консултације са наставником. На лабораторијским вјежбама лабораторијска група ради заједнички извјештај испитивања који свако мора да одбрани приликом предаје извјештаја. Завршни испит се састоји од писменог испита и усменог испита.					
Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	25 бод.	Завршни испит	40 бод.
		Колоквијум	30 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	КОГЕНЕРАТИВНИ И ТРИГЕНЕРАТИВНИ СИСТЕМИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	VIII	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Оспособљавање студената за самостално изучавање когенеративних постројења, разумевање суштине и значаја когенерације за ефикасно коришћење енергетских потенцијала горива, утицај на екологију, економију, развој и најповољније снабдијевање корисника финалне енергије. Ово је посебно наглашено са аспеката разноврсности когенерационих постројења, дугорочног планирања развоја енергетике корисника финалне енергије и утицаја на његов укупни развој. Циљ предмета је да се студент упозна са технологијама за спрегнуту производњу топлотне и електричне енергије, кључним техничким индикаторима перформанси ових система, као и да схвате користи које носи употреба система когенерације и тригенерације и увиде њен растући значај у енергетској политици ЕУ.

Исходи учења (стечена знања):

Овладавање и примјена знања о различитим врстама когенерације и тригенерације, типовима постројења и њиховом интегрисању у енергетске системе. Након положеног испита студент ће се оспособити да препознаје тип когенеративних и тригенеративних система погодан за конкретне примјене и да на нивоу претходне анализе оправданости анализира потребе за топлотном и електричном енергијом и процјени уштеду примарне енергије, финансијске добитке и смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште настале замјеном класичних система за производњу топлотне и електричне енергије когенеративним и тригенеративним системима. Студент ће се упознати са свјетски признатим софтвером за ову намјену и биће оспособљен за његово коришћење уз разумевање физичког и математичког модела који је у позадини.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Увод. Основни извори и облици енергије. Когенерација и тригенерација. Дефиниција и историјски развој. Могућности когенеративне и тригенеративне производње енергије. Индекси техничких перформанси система за когенерацију и тригенерацију. Принципи когенерације и тригенерације, значај когенерације и тригенерације за енергетске билансе и очување постојеће равнотеже у околини, мјесто и улогу когенерације и тригенерације у енергетици зграда индустријских и других предузећа и енергетских система. Технологије за когенерацију. Системи са клипним моторима. Системи са гасним турбинама. Системи са парним турбинама. Парно-гасни системи когенерације. Перспективне технологије за когенерацију. Системи са горивим ћелијама. Системи са Стирлинг моторима. Микрокогенерација. Системи тригенерације. Полигенерација. Топлотна енергија и рекулперација. Генератори електричне енергије у системима когенерације. Примјене система когенерације. Јавни сектор. Индустрија. Зградарство. Руралне средине. Когенерација и модерни системи даљинског гријања. Пројектни циклус изградње система когенерације. Технологије за тригенерацију. Претходна студија оправданости и студија оправданости. Економска и финансијска анализа система когенерације и тригенерације. Финансијски индикатори. Добробити за националну економију. Радни режими

система когенерације и тригенерације. Активни режим. Пасивни режим. Комбиновани режим. Острвски режим. Криве и профили трајања оптерећења. Смањење вршних оптерећења. Софтвер за симулирање, оптимизовање и анализирање оправданости система когенерације. Утицај комбиноване производње електричне и топлотне енергије и когенерације/ тригенерације. Утицај на уштеду примарне енергије. Утицај на снабдјеваче електричном енергијом. Утицај на животну средину и квалитет ваздуха. Економски и социјални утицаји.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Рачунске вјежбе прилагођене теоријској настави). Семинарски рад (Предвиђа израду два рачунска задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цијене произведене јединице електричне енергије, израду развијене технолошке шеме главног циклуса и примјену упоредних фактора економичности за оптимизацију когенерацијског и тригенерацијског постројења). Лабораторијске вјежбе (Предвиђа показну лабораторијску вјежбу симулирања, оптимизације и анализе оправданости система когенерације). Екскурзија (Посјета енергетском постројењу у окружењу).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са топлотним шемама и изведеним карактеристичним енергетским постројењем обиласком истог на терену.

Литература:

Хаџиефендић, Ш., Лекић, А., Кулић, Е.: Когенерација и алтернативне технологије у производњи електричне енергије, Босна-С Оил и Центар за енергију, Сарајево, 2003.
 Миличић, Д., Миловановић З.: Монографије: „Енергетске машине“ – Парне турбине, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.
 Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.
 Миловановић, З., Миличић Д.: „Енергетске машине“ – Парне турбине за когенерацијску производњу енергије, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2012.
 Грковић, В.: Топлотне турбомашине, Едиција „Техничке науке-Уџбеници“, ФТН Нови Сад, 2004.
 ASHRAE Handbook 1998-2001, 2000 HVAC Systems and Equipment, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE, Atlanta, GA, USA, 2000.
 EDUCOGEN-European Educational Tool for Cogeneration, European Commission, National Technical University of Athens, Greece, University of Dundee, UK, 2001.
 Nuorkivi, A.: Institutional Handbook for Combined Heat and Power Production with District Heating, Helsinki, University of Technology, Finland, 2002
 Sokolov, J.: Toplifikacija i toplotne mreže, Beograd, 1985.
 Vujović, L., Đurković, R., Daljinsko grejanje, Beograd, 1984.
 Рекнагел, Шпренгер и др., Грејање и климатизација, Врњачка Бања, 2002.
 Wilkinson, B. W., Barnes, R. W.: Cogeneration of Electricity and Useful Heat Boca Raton, Florida, 2001
 Kehelhofer, R.: Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plant, Penn Well Publishing, 1997

Облици провере знања и оцјењивање:

Провера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и извјештаја о посјети карактеристичном постројењу.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТРАНСПОРТ И СКЛАДИШТЕЊЕ ОПАСНИХ МАТЕРИЈА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да студенте упозна са карактеристикама опасних материја и правцима дјеловања којима се може утицати на повећање безбједности у процесима транспорта, претовара и складиштења, указујући при томе на значај, комплексност и мултидисциплинарност проблема у логистици опасних материја.	
Исходи учења (стечена знања):	
По завршетку курса студенти ће бити упознати са прописима који регулишу рад са опасним материјама у логистици. Научиће методе за утврђивање очекиваних ризика од дејства опасних материја у транспортним и складишним системима. Биће оспособљени да идентификују проблеме у овој области и да самостално формулишу циљеве истраживања, као и да у рјешавању проблема, првенствено везаних за избор рута којима се минимизира ризик у транспорту и избор локација којима се минимизира очекивана штета у окружењу од нежељеног дејства опасних материја, примјене одговарајуће квантитативне методе и моделе.	
Садржај предмета:	
Законска регулатива везана за транспорт и складиштење опасних материја. Класификација опасних материја и хармонизација прописа. Карактеристике опасних материја и захтјеви које рад са овом врстом материја генерише: паковање, начин складиштења, превоз, итд. Дефинисање ризика у раду са опасним материјама. Превентивна заштита од нежељеног дејства опасних материја. Проблеми рутирања и распоређивања возила у транспорту опасних материја. Проблеми избора локација за складиштење опасних материја – поставке проблема, алгоритми за њихово рјешавање. Безбједносне процедуре и обука као облик превентивног дјеловања у случају појаве нежељеног догађаја.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања. Самостална израда студијског истраживачког рада. Посјета једном транспортном предузећу.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. UN Orange Book. Recommendations for the Transport of Dangerous Goods, United Nations Economic Commission for Europe2. E. Erkut, S. A. Tjandra, V. Verter, Hazardous Material Transportation: C. Bernhart, G. Laporte (Eds.), Handbooks in Operations Research and Management Science, Vol. 14, Transportation, North Holland, 2006.3. E. Erkut, V. Verter, Hazardous Materials Logistics: Z. Drezner, Facility Location: A survey of Applications and Methods, Springer-Verlag, 1995.4. Часописи: Journal of hazardous materials, Accident Analysis and Prevention, Transportation Science.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Активност на настави се процјењује датим одговорима на постављена питања током одржавања часа. Семинарски студијски истраживачки рад и дебате на часу. Завршни испит се састоји од писменог и усменог дијела испита.					
Активност на настави	10 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	40 бод.
		Колоквијум	30 бод	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Снежана Петковић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ЗАВРШНИ РАД			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	VIII	-	5
Наставници	Предметни наставници студијског програма ЕиСМ			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Положени сви испити предвиђени наставним планом и програмом студија	
Циљеви изучавања предмета:	
Примјена основних, стечених знања и метода на рјешавању конкретних проблема у оквиру изабране области. Студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог рјешавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама рјешавања сличних задатака и праксом у њиховом рјешавању. Стицање знања о начину, структури и форми писања извјештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме завршног рада. Израдом завршног рад студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резултате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране завршног рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми јавно презентују, као и одговарају на примједбе и питања у вези задате теме.	
Исходи учења (стечена знања):	
Оспособљавање студената да самостално примјењују претходно стечена знања из различитих области које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његове систематске анализе у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог рјешавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабране области и проучавају различите методе и радове који се односе на сличну проблематику. Самостално изучавајући и рјешавајући задатке из области задате теме, студенти стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом бечелор рада студенти стичу одређена искуства која могу примијенити у пракси приликом рјешавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примједбе комисије студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презентовати резултате самосталног или колективног рада.	
Садржај предмета:	
Формира се појединачно у складу са потребама и облашћу која је обухваћена задатом темом завршног рада. Студент у договору са ментором припрема завршни рад у писменој форми у складу са предвиђеним стандардима. Студент брани писмени завршни рад јавно у договору са ментором и у складу са предвиђеним стандардима.	

Методe наставe и савладавање градива:	
<p>Ментор бечелор рада саставља задатак бечелор рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да бечелор рад изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком бечелор рада. Током израде завршног рада, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмјеравати у циљу израде бечелор рада. У оквиру теоријског дијела завршног рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме завршног рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мјерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, ако је то предвиђено задатком завршног рада.</p>	
Литература:	
<p>Студент проучава стручну литературу, стручне и бечелор радове студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења рјешења конкретног задатка који је дефинисан задатком завршног рада.</p>	
Облици провјере знања и оцјењивање:	
<p>Студент припрема завршни рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцјену и одбрану, укоричене примјерке доставља комисији. Одбрана завршног рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примједбе.</p>	
Израда завршног рада са теоријским основама	50 бод.
Одбрана завршног рада	50 бод.
Посебна назнака за предмет:	
<p>Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф., Проф. др Снежана Петковић, Проф. др Петар Гверо</p>	

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ДРУГОГ ЦИКЛУСА СТУДИЈА (I И II СЕМЕСТАР)

2.2. ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО – Други циклус (*Master*)

ПРВА ГОДИНА – I семестар

Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS	
						I СЕМЕСТАР
Обавезни предмети	1.	16-M10HMA	Нумеричка математика	3 + 2	5	
	2.	16-M10MФ2	Механика флуида II	2 + 2	5	
	3.	16-M10НИР	Организација научно истраживачког рада (СМ)	2 + 2	5	
		16-M10МРЕ	Технологије монтаже и ремонта у енергетици (ХиТЕ)			
		16-M10ИГЗ	Интелигентне зграде (ТТ)			
	Изборни предмети	4.	16-M11ЕЕП	Експлоатација енергетских постројења (ХиТЕ)	2 + 2	5
			16-M11СГВ	Сагоријевање (ТТ, ХиТЕ)		
			16-M11НТМ	Напнуњени мотори (СМ)		
		5.	16-M11КПГ	Конструисање парних и гасних турбина (ХиТЕ)	2 + 2	5
16-M11КХТ			Конструисање хидрауличних турбина (ХиТЕ)			
16-M11ТДЕ			Техничка дијагностика у енергетици (ХиТЕ)			
16-M11ТМВ			Трибологија моторних возила (СМ)			
16-M11ДСТ			Двофазно струјање (ТТ)			
6.		16-M11ГПР	Генератори паре (ХиТЕ)	2 + 2	5	
	16-M11ЕХП	Елементи хидроенергетских постројења (ХиТЕ)				
	16-M11ТМВ	Термодинамичке методе вредновања (ХиТЕ, ТТ)				
	16-M11МПМ	Моделирање процеса у моторима (СМ)				
	16-M11АПС	Алтернативни погонски системи (СМ)				
Укупно:				25	30	

ПРВА ГОДИНА – II семестар

II СЕМЕСТАР	Статус	Ред. бр.	Шифра	Назив предмета	Часови П + В	ECTS	
	Изборни предмети	1.		16-M20ПТХ	Одабрана поглавља из термо и хидроенергетике (ХиТЕ)	3+2	5
			16-M20ПХС	Погонски и ходни системи возила (СМ)			
			16-M20ЕАЕ	Економски и еколошки аспекти енергетске ефикасности и обновљивих извора енергије – исплативост и емисије CO ₂ (ТТ)			
2.			16-M21НЕТ	Нове енергетске технологије (ХиТЕ)	3+2	5	
			16-M21РЕТ	Режими рада и експлоатација парних и гасних турбина (ХиТЕ)			
			16-M21СЕС	Симулација енергетских система и конструисање помоћу рачунара (ХиТЕ)			
			16-M21ПМВ	Одабрана поглавља из мотора и возила (СМ)			
			16-M21ТФТ	Трансформатори топлоте (ТТ)			
3.			16-M21ПИЕ	Планирање и изградња енергетских објеката (ХиТЕ)	3+2	5	
			16-M21ЕМЕ	Енергетски менаџмент и енергетска ефикасност (ХиТЕ, ТТ)			
			16-M21ОПМ	Одабрана поглавља из саобраћајног машинства (СМ)			
			16-M20ЗРЕ	Завршни рад II циклуса	10	15	
Укупно:					25	30	



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	НУМЕРИЧКА МАТЕМАТИКА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	I	3 П + 2 В	6
Наставници	Др Горан Лазовић, доц.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема	Нема
Циљеви изучавања предмета: Оспособљавање студента за разумевање и решавање проблема нумеричког израчунавања, посебно имплементација основних метода нумеричке математике у програмском пакету MATLAB	
Исходи учења (стечена знања): Студент стиче знања о проблемима израчунавања са приближним вредностима и оспособљен је да користи основне нумеричке методе за решавање одговарајућих проблема напредним коришћењем програмског пакета MATLAB.	
Садржај предмета: Елементи теорије грешака: Апсолутна и релативна грешка, Репрезентација бројева у рачунару, Значајне цифре, Условљеност израчунавања. Системи линеарних једначина: Gauss-ова елиминација, Оператори / и \, Функција <i>linsolve</i> , LU факторизација, Функција <i>lu</i> , Условљеност система линеарних једначина, Фактор условљеност матрице, Функција <i>cond</i> , Итеративне методе, <i>Jacobi</i> -јева и <i>Gauss-Seidel</i> -ова метода и њихова MATLAB имплементација. Нелинеарне једначине и системи нелинеарних једначина: Бисекција, Проста итерација, <i>Newton</i> -ова метода и њихова MATLAB имплементација, Функција <i>fzero</i> , Метода <i>Newton-Kantorovich</i> -а и њена MATLAB имплементација, Функција <i>fsolve</i> . Интерполација: <i>Lagrange</i> -ов, <i>Newton</i> -ов, <i>Stirling</i> -ов, <i>Bessel</i> -ов, <i>Hermite</i> -ов интерполант и њихова MATLAB имплементација, Грешка интерполације и <i>Lebesgue</i> -ова функција. Сплајн, Функције <i>csape</i> , <i>spline</i> , <i>interp1</i> , Уопштени проблем интерполације, <i>Chebyshev</i> -љев систем функција. Нумеричко диференцирање: Методе једностраног и двостраног диференцирања и њихова MATLAB имплементација, Изводи вишег реда. Нумеричка интеграција: Квадратурне формуле, <i>Newton-Cotes</i> -ове формуле и њихова MATLAB имплементација, Уопштене квадратурне формуле, Уопштене <i>Newton-Cotes</i> -ове формуле и њихова MATLAB имплементација, Функције <i>trapz</i> , <i>integral</i> . Обичне диференцијалне једначине: <i>Cauchy</i> -ев проблем, Експлицитни и Имплицитни <i>Euler</i> -ово метод и њихова MATLAB имплементација, Линеарне вишекорачне методе, Предиктор-Коректор методе, Функција <i>ode113</i> , Методе <i>Runge-Kutta</i> , Функција <i>ode45</i> .	
Методe наставе и савладавање градива: Предавања, вјежбе.	
Литература: 1. Цветковић А, Спалевић М.: Нумеричке методе, Београд, 2013. 2. Quarteroni А., Saleri F.: Scientific Computing with Matlab and Octave, Springer-Verlag Italia, Milano, 2006.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Два колоквијума или интегрални писмени испит бодовно еквивалентан колоквијумима (задаци) Усмени испит (теорија).					
Настава (похађање и активност)	10 бод.	1. колоквијум	20 бод.	Усмени испит	40 бод.
Задаци за самостални рад	10 бод.	2. колоквијум	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Потребна знања из општих математика.					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Горан Лазовић, доц.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
 Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
 Други циклус студија



Назив предмета	МЕХАНИКА ФЛУИДА 2			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Да је студент на претходном нивоу студија положио предмет који садржи основе механике флуида.					
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ изучавања предмета је упознавање студента са основним принципима и законима у области науке о струјању флуида. Суштинско разумијевање фундаменталних једначина механике флуида треба да омогући студенту како њихову успјешну примјену у пракси у циљу рјешавања конкретних инжењерских проблема, тако и његов даљи научно-стручни развој.					
Исходи учења (стечена знања):					
Савладавањем студијског програма из механике флуида студент стиче следеће знања и опште способности: аналитичко мишљење, овладавање савременим методама описивања струјања флуида и процесима истраживања, примјена знања у пракси, повезивање основних знања из различитих области машинства, креативност, итд.					
Садржај предмета:					
Физичко-математичке основе механике флуида. Кинематика флуида (Анализа кретања флуидног дјелића. Кинематика безвртложног и вртложног струјања флуида. Рејнолдсов теорем.) Дводимензионално струјање. Примјена функција комплексних промјенљивих. Динамика савршеног флуида. Закони одржања: масе, импулса и енергије. Динамика вискозног флуида. Навије-Стоксове једначине. Тачна рјешења Н-С једначина. Теорија сличности и димензијска анализа. Теорија о граничном слоју. Турбулентна струјања нестишљивог флуида. Рејнолдсове једначине. Једнодимензијско струјање стишљивог флуида. Основи нумеричке механике флуида.					
Методе наставе и савладавање градива:					
Предавања, рачунарске вјежбе и консултације. Самостална рјешавање теоријских задатка.					
Литература:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. М. Фанцев: Механика флуида, Загреб 2. Д. Кнежевић, А. Милашиновић: Механика флуида, Машински факултет, Бања Лука 3. Ц. Црнојевић: Механика флуида, Машински факултет, Београд 					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. За одабране типичне примјере из разних поглавља потребно је самостално ријешити домаће задатке. Колоквијуми се полагају писмено са теоријским и рачунским питањима и задацима. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе		Колоквијум бр. 1	35 бод.	Завршни испит	25 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум бр. 2	35 бод.		
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Дарко Кнежевић, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ТЕХНОЛОГИЈЕ МОНТАЖЕ И РЕМОНТА У ЕНЕРГЕТИЦИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Оспособљавање студената за рад у пословима монтаже, одржавања и ремонта енергетских постројења и процесне опреме, оптимисања животног вијека и процјене ризика, уз одређивање датума потребне реконструкције, ревитализације и модернизације. Циљ првог дијела предмета је обучавање студената у поступцима монтаже енергетских система. Циљ другог дијела предмета је да научи студенте основама одржавања, посебно у оквиру реализације ремонтних активности (концепције, технологије, дијагностика и сл.).

Исходи учења (стечена знања):

Примјена знања о процесима монтаже, деградације материјала и трошења животног вијека компонената енергетских и процесних постројења. Коришћење и употреба прорачуна пројектног дефинисања и процјене животног вијека и одређивања ризика. Такође, студенти ће користити знања о конструисању и употреби стабла отказа и о пројектовању елемената на основу поузданости. Поред наведеног, студенти ће бити оспособљени за примјену поступака дефинисања интервенција одржавања, израде планова одржавања, дефинисања одговарајуће технологије обнављања резервног дијела, дефинисања трошкова одржавања и основне оцјене успјешности одржавања.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Основни појмови, карактеристике и историјски развој монтаже. Примјери монтажних система. Операције монтаже. Методологија пројектовања монтажних система. Обликовање производа за склапање: начела, методе. Израда плана монтаже. Софтверска подршка пројектовању и симулацији рада монтажних система. Прорачун инвестиционих трошкова и трошкова склапања. Основе организације одржавања енергетских система. Принципи пројектног дефинисања и процјене животног вијека компонената енергетских и процесних постројења. Могући механизми оштећења и могући проблеми на опреми. Примјена на одржавање – праћење стања материјала, периодична испитивања и оптимисање програма испитивања. Технологије и модели одржавања енергетских постројења, Трошкови и успјешност одржавања. ИИС прилаз пројектовању и управљању одржавањем.

Практична настава: Аудиторне вјежбе: Операције монтаже. Методологија пројектовања монтажних система. Обликовање производа за склапање: начела, методе. Израда плана монтаже. Пројектно дефинисање и процјена животног вијека у условима пузања. Пројектно дефинисање и процјена животног вијека у условима заморног оптерећења. Прорачун напона у различитим компоненатама (коленима Т-комадима, колекторима, цијевима и сл.). Примјери прорачуна напона. Процјена животног вијека – процедура и примјер. Принципи одређивања ризика.

Примјер одређивања ризика. Прорачун инвестиционих трошкова и трошкова склапања. Прорачун инвестиционих трошкова и трошкова одржавања за различита енергетска постројења.

Семинарски рад (Израда два пројекта: плана монтаже за конкретно енергетско постројење и плана одржавања за конкретно енергетско постројење, уз временско терминирање). Лабораторијске вјежбе (Софтверска подршка пројектовању и симулацији рада монтажних система. ИИС прилаз пројектовању и управљању одржавањем). Екскурзија (Посјета конкретном енергетском постројењу у периоду ремонтних активности).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са технологијама монтаже и одржавања енергетских постројења обиласком истих на терену.

Литература:

Миловановић З.: Оптимизација поузданости термоелектрана, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, Бања Лука, 2003.; Миловановић З.: Монографије: "Енергетска и процесна постројења" Том 1: Термоенергетска постројења - Теоретске основе, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.; Миловановић З.: Монографије: "Енергетска и процесна постројења" Том 2: Термоенергетска постројења - Технолошки системи, пројектовање и изградња, експлоатација и одржавање, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.; Хаџиефендић, Ш., Лекић, А., Кулић, Е.: Когенерација и алтернативне технологије у производњи електричне енергије, Босна-С Оил и Центар за енергију, Сарајево, 2003.; Boothroyd G.: Assembly Automation and Product Design, Marcel Dekker, New York, 1992.; Nof S. Y., Wilhelm W. E., Warnecke H.J.: Industrial Assembly, Chapman & Hall, London, 1997; Warnecke H.J. (Editor): Die Montage in flexiblen Produktionsbetrieb, Springer Verlag, Berlin, 1996.; Грковић В., Јовановић А.: Термоенергетска постројења – пројектовање, технологија рада и управљање ризицима ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2012.; Грковић В. и Јовановић А. Термоенергетска постројења – процеси и опрема ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2010.; Ивановић Г., Станивуковић Д., Бекер И.: Поузданост техничких система Факултет техничких наука, Нови Сад; Машински факултет, Београд; Војна академија, Београд, 2010.; Kesecioglu D.: Reliability engineering handbook, Prentice-Hall Inc, 2002

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрану технолошку шему, студент треба да планира потребне површине, начин допреме, преузимања и монтаже појединих дијелова, изради технологију монтаже сваког детаља, затим да исте интегрише у цјелину и да уради термин план са диспозицијом градилишта за монтажу. Колоквијуми се раде у 6-7. и 13-14. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ИНТЕЛИГЕНТНЕ ЗГРАДЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Михајло Стојчић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености

Циљеви изучавања предмета:

Упознавање студената са концептом интелигентних зграда, техничким системима у савременим зградама, опремом зграда и технологијом управљања.

Исходи учења (стечена знања):

Студент ће бити у стању да препозна и класификује елементе опреме интелигентних зграда, системе управљање, мјерења потрошње. Студент ће бити у стању да разликује и објасни техничке подсистеме у савременим зградама, њихове конфигурације и међусобне интеграције електро-машинских система, расвијете, као и концепте управљања. Студент ће бити у стању да анализира техничке подсистеме интелигентне зграде. Студент ће бити у стању да изабере елементе система управљања или поједине техничке подсистеме интелигентне зграде. Студент ће бити у стању да интегрише техничке подсистеме интелигентне зграде и формулише оптимално рјешење. Студент ће бити у стању да препоручи адекватну опрему интелигентне зграде у складу са дефинисаним условима.

Садржај предмета:

Дефиниција интелигентних зграда. Технолошки системи у интелигентним зградама. Увод у дигиталне управљачке системе: аналогне/дигиталне улазно/излазне величине, сензори, актуатори, дигитални контролери. Алгоритми управљања и подешавање регулатора. Рачунарска интелигенција. Основни комуникациони стандарди и њихове карактеристике. Управљање у котларницама и машинским салама. Управљање централних система гријања, хлађења и вентилације. Управљање централних система климатизације. Интеграција електромашинских система. Системи управљања расвијете и жалузина. Мјерење потрошње енергије (Паметне мреже). Системи надзора и управљања.

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања вјежбе, консултације. Током семестра у коме се слуша предмет студенти имају два колоквијума. Завршни испит се полаже усмено у испитним роковима. Оцјена испита се формира на основу похађања предавања и вјежби, оцјене семинарског рада и успјеха на колоквијумима и завршном испит.

Литература:

1. Shengwei Wang, Intelligent Buildings and Building Automation. Spon Press, New York, 2010.
2. H. Merz, T. Hansemann, C. Huebner, Building Automation. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Преглед и оцјена рачунских задатака, Преглед и оцјена семинарског рада, Колоквијум са оцјењивањем, Тест са оцјењивањем, Завршни испит.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	30 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми	35 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Петар Гверо, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ЕКСПЛОАТАЦИЈА ЕНЕРГЕТСКИХ ПОСТРОЈЕЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање.	-
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да пружи базу знања из области пријемних испитивања, експлоатације и одржавања термоенергетских постројења. Програм вјежби се састоји у изради скраћеног идејног пројекта заснованог на имплементацији одређених стечених практичних знања из програма предмета.	
Исходи учења (стечена знања):	
Програм обезбјеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области термоенергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на рјешавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање активности у процесу експлоатације и одржавања термоенергетског постројења, посебно понашања енергетских постројења.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Главне фазе пројектовања енергетских постројења и неексплоатација. Гаранцијска и погонска испитивања енергетских постројења. Понашање појединих енергетских постројења у погону: режими стартовања и заустављања. Одржавање и надгледање енергетских постројења у погонским условима рада: одржавање система заштите и регулације, надгледање рада, таложења у турбини, значај одржавања, итд. Значај примјене дијагностике погонских услова рада, контроле економичности и функционог погонског стања термоенергетског постројења. Поузданост и расположивост термоенергетског постројења. Одржавање енергетских постројења. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе: Предвиђа рачунске вјежбе у функцији практичне примјене датих теоретских разматрања. Семинарски рад (Израда рада на тему понашање и надгледање енергетског постројења у погону: режими стартовања и заустављања). Лабораторијске вјежбе (Израда једног рачунског задатка који се састоји у изради компјутерског програма за прорачун утицаја одступања параметара свеже паре на економичност парног блока). Екскурзија (Посјета једном енергетском постројењу у Републици Српској).	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставѐ студѐнт ће се упознати са експлоатацијом изведених карактеристичних енергетских постројења обиласком истих на терену.	

Литература:

Миловановић З.: Оптимизација поузданости термоелектрана, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, Бања Лука, 2003.; Миловановић З.: Монографије: „Енергетска и процесна постројења“ Том 1: Термоенергетска постројења – Теоретске основе, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.; Миловановић З.: Монографије: „Енергетска и процесна постројења“ Том 2: Термоенергетска постројења - Технолошки системи, пројектовање и изградња, експлоатација и одржавање, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2011.; Kleinpeter M.: Energy Planning and Policy, John Wiley & Sons, New York, 1995.; Рижкин В.: Тепловіе електрические станциј, Енергоатомиздат, Москва, 1987.; Schroeder K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и извјештаја о посјети термоелектрани.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	САГОРИЈЕВАЊЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Петар Гверо, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета: Циљ предмета је савладавање основа термодинамике процеса сагоријевања, материјални и енергетски биланс процеса. Усвајање основних знања везаних за хемијску статистику и кинетику процеса сагоријевања. Упознавање са физичко-хемијским феноменима који се појављују током процеса сагоријевања, везаним за само гориво, као и простор у коме се процес одвија. Изучавање специфичности везаних за сагоријевање чврстих, течних и гасовитих горива, као и опреме за сагоријевање истих. Утицај процеса сагоријевања на животну средину	
Исходи учења (стечена знања): Студент је способен да дефинише и изведе материјални и технички биланса процеса сагоријевања. Студент ће бити у стању да објасни и протумачи термохемијске процесе гасификације и пиролизе. Студент ће бити у стању да израчуна параметре процеса сагоријевања чврстих, течних и гасовитих горива. Студент ће да примјени основним знањима о рачунским техникама за моделирање симулацију процеса сагоријевања. Студент ће бити у стању да конструише уређаје за сагоријевање или термохемијски третман горива. Студент ће бити у стању да се бави анализом ефикасности процеса сагоријевања. Студент ће бити у стању да анализира технологије сагоријевања и уради процјене. Студент је у стању да процјени утицај продуката сагоријевања на околину и предложи методу редукције њихове емисије. Овладавање техникама испитивања пламена и процеса сагоријевања. Студент ће бити у стању да ради процјену и избор опреме или технологије за сагоријевање.	
Садржај предмета: Основи термодинамике процеса сагоријевања, материјални и енергетски биланс процеса. Основи хемијске статике и кинетике топлотних процеса. Хемијска равнотежа, брзина хемијских реакција. Физичке и физичко-хемијске појаве у процесу сагоријевања. Појаве паљења и самопаљења. Специфичности сагоријевања чврстих, течних и гасовитих горива. Термохемијски процеси, гасификација и пиролиза. Уређаји за сагоријевање различитих врста горива. Мјерења у сагоријевању. Емисија и утицај продуката сагоријевања у околину. Мјере и поступци за смањење емисије продуката сагоријевања. Нумеричке методе у моделирању и симулацији процеса сагоријевања	
Методe наставе и савладавање градива: Предавања, аудиторне вјежбе, лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда семинарског рада. Предвиђена је посјета инсталацијама, примјерима добре праксе у сагоријевању.	

Литература:					
1. Радовановић, М., Аџић, М.: Сагоревање, Машински факултет, Београд. 2. Turns, S. R.: An Introduction to Combustion, Concepts and Applications, McGraw-Hill Science, 2000. 3. Lackner et.al. Handbook of Combustion, Wiley-VCH, 2010.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Рачунски задаци из сагоријевања. Одбрањене вјежбе и семинарски рад. Колоквијум се полаже у облику писменог испита. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе		Домаћи задатак	40 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум	25 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Петар Гверо, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
 Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
 Други циклус студија



Назив предмета	НАТПУЊЕНИ МОТОРИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Александар Милашиновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика флуида, Термодинамика, Математика	

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да студент савлада теоријске основе и принцип рада натпуњених мотора.

Исходи учења (стечена знања):

Студент се упознаје са основним појмовима, теоријским основама и конструкционим извођењима натпуњених мотора. Студент стиче знања и вјештине неопходне за прорачун и анализу натпуњених мотора.

Садржај предмета:

Основни појмови и преглед метода надпуњења. Методе надпуњења. Основне карактеристике турбо компресорског (ТК) агрегата. Снага компресора. Снага турбине. Однос снаге на турбини и компресора. Мапа турбокомпресора. Степен пуњења четвротактних надпуњених мотора. Преглед система надпуњења. Типови турбо компресора. Међудејство између турбокомпресора и мотора. Подешавање спреге мотор – ТК агрегат. Радна тачка спреге мотор - ТК агрегат. Импулсни масени и енергетски фактор. Поступци одређивања равнотежне радне тачке мотор – ТК агрегат. Прорачун затвореног равнотежног циклуса мотор – ТК агрегат. Процеси у цилиндру. Процеси у издувној грани.

Методе наставе и савладавање градива:

Предавања, рачунарске и лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатка.

Литература:

1. Јанков, Р.: Математичко моделирање струјно-термодинамичких процеса и погонских карактеристика дизел-мотора, Научна књига, Београд, 1984.
2. Кнежевић, Д., Милашиновић, А.: *Механика флуида*, Машински факултет Бања Лука, 2010.
3. Hiereth, H., Preninger, P., *Charging the Internal Combustion Engine*, Springer-Verlag, 2007.

Облици провјере знања и оцјењивање:

семинарски рад, 20 бодова
 два колоквијума, по 30 бодова (укупно 60 бодова)
 завршни испит 20 бодова
 Пролазна оцјена за укупно 51 бод

Похађање наставе	5 бод.	Колоквијум 1.	35 бод.	Завршни испит	25 бод.
Активност на настави		Колоквијум 2.	35 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Александар Милашиновић



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	КОНСТРУИСАЊЕ ПАРНИХ И ГАСНИХ ТУРБИНЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да се студент упозна са основним појмовима, развојем и неопходним теоретским поставкама теорије конструкција парних и гасних турбина. Посебна пажња је посвећена димензионисању и избору материјала за поједине елементе парних и гасних турбина, прорачуну чврстоће и избору допуштеног напрезања, као и технолошким поступцима њихове обраде. Стицање практичних знања за прорачуне и оптимизацију гасних циклуса и гасних турбина. Овладавање техникама моделирања процеса.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент добија јасну представу о основним елементима везаним за поједина конструктивна рјешења појединих елемената парних и гасних турбина. Студент је оспособљен да ради у пројектном тиму на реализацији појединих елемената парних и гасних турбина, учествује на пословима везаним за њихово коришћење и одржавање, као и евентуалну реконструкцију и ревитализацију. Способност прорачуна топлотних шема и параметара гасног блока. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Увод. Конструкција статорских и роторских лопатица парних турбина. Конструкција гасних турбина. Материјали гасних турбина. Избор температуре на улазу у гасну турбину. Хлађење лопатица и проблеми хлађења. Грејна комора – функција и принцип рада, радне карактеристике. Типови грејних комора. Горива за гасне турбине. Помоћни уређаји постројења гасних турбина. Прорачун чврстоће турбинских дискова, бубњева и ротора. Вибрације турбинских лопатица и турбинских дискова, бубњева и ротора. Конструкција, материјали и технологија израде турбинских вратила. Прорачун вратила на чврстоћу и избор допуштеног напрезања. Вибрација турбинских вратила. Енергетске методе прорачуна вратила вишестепених турбина. Одређивање критичног броја обртаја. Основе теорије уравнотежавања. Турбинске спојнице и механизам за окретање ротора. Турбинска кућишта. Темелј и темелјна плоча турбоагрегата. Конструкција и прорачун турбинских лежајева. Систем за снабдијевање уљем и подмазивање. Систем регулације и управљања турбином. Начелне регулационе шеме парних и гасних турбина. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе: Прорачун и конструкција парне турбине. Избор профила лопатица. Прорачун турбине високог, средњег и ниског притиска. Прорачун броја ступњева. Прорачун задњег ступња турбине. Основни принципи. Историјски развој. Класификација, својства и примјена гасних турбина. Примјена гасних турбина за погон возила, бродова у жељезници. Семинарски рад (Упутство за израду пројекта 1 – прорачун и конструкција парне турбине. Упутство за израду пројекта 2 – прорачун топлотне шеме гасног блока. Упутство за израду пројекта 3 – прорачун топлотне шеме комбинованог постројења гасне и парне турбине).	

Лабораторијске вјежбе (Мјерење вибрација ротора и одређивање фреквенција сопствених осцилација лопатица парних турбина у Лабораторији Машинског факултета. Упознавање са принципима рада и конструкцијом гасних турбина). Екскурзија (Посјета једној термоелектрани у Републици Српској).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом изведених карактеристичних парних и гасних турбинских постројења обиласком истих на терену.

Литература:

Wilson, G., Korakianitis, T.: The design of high-efficiency turbo machinery and gas turbines, Prentice Hall, New Jersey, 1998.; Грковић, В.: Топлотне турбомашине, ФТН Нови Сад, 2004.; Миловановић, З.: Конструктивне изведбе и прорачун чврстоће елемената парних и гасних турбина, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, 2009., скрипта (у припреми); Гузовић З.: Конструкција и прорачун чврстоће елемената парних и плинских турбина, Факултет стројарства и бродоградње Свеучилишта у Загребу, Завод за енергетска постројења, Загреб, 1994.; Гузовић З.: Конструкција и прорачун чврстоће елемената парних и плинских турбина - Прилог: Сlike, дијаграми и таблице, Факултет стројарства и бродоградње Свеучилишта у Загребу, Завод за енергетска постројења, Загреб, 1994.; Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Leyzerovich, A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008; Cohen, H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H.: Gas turbine theory, Logman, 1997.; Boyce, M.: Gas turbine engineering handbook, GPB, Boston, 2002

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрану турбину, студент треба да пројектује технолошки дио, затим да исти интегрише у цјелину и да његов цртеж за израду урађен у CAD систему. Колоквијуми се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно:	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	КОНСТРУИСАЊЕ ХИДРАУЛИЧКИХ ТУРБИНА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Проф. др Дарко Кнежевић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да се студент упозна са основним појмовима, развојем и неопходним теоретским поставкама теорије конструкција хидрауличких турбина. Посебна пажња је посвећена димензионисању и избору материјала за поједине елементе хидрауличких турбина, прорачуну чврстоће и избору допуштеног напрезања, као и технолошким поступцима њихове обраде. Стицање практичних знања за прорачуне и оптимизацију хидрауличких турбина. Овладавање техникама моделирања процеса у турбинама.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент анализира основне елементе везане за поједине елементе хидрауличких турбина. Студент је оспособљен да ради у пројектном тиму на дизајнирању појединих елемената хидрауличких турбина, учествује на пословима везаним за њихово коришћење и одржавање, као и евентуалну реконструкцију и ревитализацију. Способност прорачуна хидрауличких турбина и употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Историјски развој хидрауличких турбина. Врсте хидроенергетских постројења и хидрауличких машина. Класификација турбина. Искоришћење водне енергије и основни параметри турбина. Конструктивне форме хидрауличких турбина. Теоријске основе хидрауличких турбина. Закони сличности хидрауличких турбина. Кавитација у хидрауличким турбинама- појам и врсте кавитације. Дозвољена висина сисања код хидрауличких турбина. Радне карактеристике хидрауличких турбина. Проточни дјелови турбина. Избор турбине приликом пројектовања ХЕ. Аутоматизација, монтажа и експлоатација хидрауличких турбина. Номенклатура великих турбина. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе: Прорачун и конструкција хидрауличких турбина. Избор профила лопатица. Основни принципи. Историјски развој. Класификација, својства и примјена хидрауличких турбина. Испитни задаци). Семинарски рад (Упутство за израду пројекта – Прорачун и конструкција хидрауличке турбине). Лабораторијске вјежбе (Мјерење вибрација ротора и одређивање фреквенција сопствених осцилација лопатица хидрауличких турбина у Лабораторији Машинског факултета. Упознавање са принципима рада и конструкцијом хидрауличких турбина. Елементи Банкијеве турбине). Екскурзија (Посјета хидроелектрани у Републици Српској).	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања у писаном и електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом изведених карактеристичних хидрауличких турбинских постројења обиласком истих на терену.	

Литература:					
Бенишек М.: Хидрауличне турбине, Машински факултет Београд, Србија, 1998.; Kjolle A.: Hydropower in Norway-Mechanical equipment, Norwegian University of science and technology, Trondheim, Norway, 2001; Nechleba M.: Hydraulic turbines, Artia, Prague, Czechoslovakia, 1957, Kovalev N.N.: Gidroturbini, Masgiz, Moskva, SSSR, 1961					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрану турбину, студент треба да пројектује технолошки дио, затим да исти интегрише у цјелину и да његов цртеж за израду урађен у CAD систему. Колоквијуми се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ТЕХНИЧКА ДИЈАГНОСТИКА У ЕНЕРГЕТИЦИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Јован Шкундрић, ма			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Стицање неопходног фонда инжењерског знања за уочавање техничких проблема у раду постројења, препознавање жаришта и дефинисање методологије за отклањање. Упознавање са палетом опреме и метода за инжењерску дијагностику и развијање способности за њихову примјену. Сагледавање позиције и трошкова техничке дијагностике у одржавању техничких система. Упознавање са факторима који утичу на пројектовање организације одржавања на бази техничке дијагностике. Практично одређивање и анализа поузданости дијагностичких метода у енергетици.

Исходи учења (стечена знања):

Располагање инжењерском вјештином да се аналитично приступи одређеном постројењу и на основу расположиве документације, релевантних резултата мјерења, визуелног прегледа донесе закључак о исправности рада постројења, препознају недостаци и пропише методологија рјешавања уоченог дефекта. Савладавањем студијског програма овладава се неопходним знањима и вјештинама, моделима, оптимизационим процедурама, упознавање са мјерном опремом, поставкама информационих система) за примјену у организацији система одржавања сложених техничких система.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Теоретска настава: Дефиниције, класификација, етапе примјене и објекти техничке дијагностике. Процеси промјене стања и својстава енергетских система. Анализирање модела дијагностике, оптимизација према хијерархијском значају енергетског система. Дијагностика линија за енергенте, ваздух, технички гасови, пара, уље, електрична енергија. Мјерења на постројењу. Преглед основних мјерења за утврђивање оперативне расположивости постројења. Алгоритми дијагностике. Дефинисање структуре постројења и основних модула. Избор метода и техника дијагностике. Специфицирање дијагностичких параметара. Избор дијагностичке опреме. Редослијед испитивања. Режим испитивања. Прелиминарна испитивања. Лоцирање жаришта проблема. Потписивање програма санације. Реализација сервисних захтјева. Верификација. Провјера геометрије елемената. IBR дијагностика. Вибродијагностика. Квалитативне и квантитативне анализе флуида и материјала. Интелигентни и експертни системи у енергетици.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Типичне машине и постројења; агрегати, вентилатори, пумпе, пресе, манипулатори, линије. Дијагностика на терену; откривање извора проблема, санација. Провјера геометрије позиција; одступање толеранција облика, положаја и димензија. IBR дијагностика; ултразвучна, магнетни флуks, испитивање пенетрантима. Вибродијагностика; фреквентна анализа, препознавање хармоника и узрочника. Анализа флуида у постројењу; мазива, расхладне течности, радни флуид. Проактивно одржавање-мониторинг.

Израчунавање поузданости до првог отказа. Поузданост сложених система – примјери редне, паралелне, пасивне паралелне и дјелимичне паралелне везе између елемената. Стратегије и модели замјене – примјери модела са и без дисконтног фактора и са потпуним и дјелимичним отписом. Ремонтна сложеност. Слаба мјеста. Управљање залихама – детерминистички и стохастички модели. Затворени систем теорије редова – модели са и без узајамне помоћи међу каналима за опслуживање). Безбједност и здравље на раду – практични примјери). Семинарски рад (Анализа снимљених података о отказима на стварном систему, одређивање интензитета отказа, одређивање расподјеле времена рада до отказа – вријеме безотказног рада примјеном хи - квадрат теста). Лабораторијске вјежбе (Упознавање са стандардном и специјализованом опремом за праћење стања система, као и могућностима имплементације модула одржавања на бази техничке дијагностике у информациони систем предузећа. Мјерења на постројењу; температура, притисак, проток, брзина, положај дјелова, вибрација). Екскурзија (Посјета једној тремоелектрани у Републици Српској).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са примјеном метода техничке дијагностике у лабораторијским условима и на терену, кроз организовање посјета једном индустријском систему.

Литература:

Шћепановић С.: Техничка дијагностика (монографија), ВТШ, Београд, 2009.; Јеремић Б., Тодоровић П., Мачужић И., Коковић В.: Техничка дијагностика, ЊУС Аустрија, и Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет Крагујевац, 2006.; Балаж З., Мештровић К.: Интелигентни и експертни суштави у електроенергетици, Приручници техничког велеучилишта у Загребу, Загреб, 2015.; Baldin A., Furlanetto L., Roversi A., Turco F.: Приручник за одржавање индустријских постројења, Одржавање Машина и Опреме – ОМО, Београд, 1979.; Ивковић С.: Откази елемената рударских машина, Рударско-геолошки факултет Београд, Београд, 1997.; Вукадиновић С., Теодоровић Д.: Елементи теорије поузданости и теорије обнављања техничких система (друго допуњено издање), Привредни преглед, Београд, 1979.; Вујановић Н.: Теорија поузданости техничких система (друго допуњено издање), Војноиздавачки и новински центар, Београд, 1990.; Hillier F. S., Lieberman G. J.: Introduction to operations research (seventh edition), McGraw-Hill, New York, 2000.

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрану тему, студент треба да изради и одбрани пројекат везан за избор и примјену метода техничке дијагностике за конкретно енергетско постројење. Колоквијуми се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	Трибологија мотора и возила			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	др Перо Дугић, ред. проф, др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Машински елементи	положен предмет

Циљеви изучавања предмета:
Циљ предмета је обука студената у познавању триболошких карактеристика мотора и система моторних возила и примјена стечених знања у процесу конструисања.

Исходи учења (стечена знања):
Студент је упознат са основним теоријама трења и трошења, типовима трибомеханичких система у моторним возилима, триболошким карактеристика најважнијих трибомеханичких система, могућности унапрјеђења трибомеханичких система у моторним возилима. Триболошким аспектима одржавања. Унапрјеђење персоналних вјештина и особина студента се огледа кроз системски приступ, способност анализе комплексних техничких система са аспекта критичних трибомеханичких система, капацитета за самостално учење и истраживање, капацитет за примјену триболошких знања у пракси. Стицање свести: о значају трибологије са аспекта енергетске ефикасности техничких система и могућности штедње енергије и материјала кроз трибологију на глобалном нивоу.

Садржај предмета:
Основи трибологије. Геометријске карактеристике активних површина. Структура површинског слоја. Трење. Основне теорије трења. Основне теорије хабања. Класификација механизма хабања. Крива хабања. Триболошке карактеристике МВМ. Мазива уља и адитиви: минерална уља; синтетска уља; адитиви. Моторна уља; мјењачка уља; редукторска уља. Даљи развој, еколошке особине, регенерација и биодеграбилне карактеристике мазивих уља и адитива. Масти и чврста мазива. Особине мазивих масти. Стандарди, технологија добијања и препоруке за примјену масти. Чврста мазива. Даљи развој, рециклинг и еколошке особине масти и чврстих мазива. Специјални флуиди: за хлађење, хидрауличке и хидро-динамичке преноснике снаге, за аутоматске трансмисије, за кочнице и сл..

Методe наставе и савладавање градива:
Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе. Интерактивно на часовима предавања и вјежби, израда два семинарска рада. Лабораторијске вјежбе. Израда извјештаја и тумачење извјештаја у оквиру практичног дијела наставе

Литература:

1. Веиновић С, Пешић Р, Петковић С.: Моторна возила и мотори – погонски материјали. Крагујевац, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, 2014.
2. Веиновић С., Пешић Р., Петковић С.: Погонски материјали моторних возила, Машински факултет Бања Лука, Крагујевац, 2000.
3. Bhushan B., Introduction to Tribology, John Wiley & Sons, New York, 2002
4. Taylor C. M.: Engine Tribology, Elsevier, 1993..

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Студент има два семинарска рада. На лабораторијским вјежбама лабораторијска група ради заједнички извјештај испитивања који свако мора да одбрани приликом предаје извјештаја. Завршни испит се састоји од писменог испита и усменог испита.					
Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	30 бод.	Завршни испит	35 бод.
		Колоквијум	30 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Снежана Петковић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ДВОФАЗНО СТРУЈАЊЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	3 П + 2 В	5
Наставници	др Мирко Добрњац, ванр. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да студент стекне знања потребна за пројектовање система у којима се реализује струјање двофазног медија, како мјешавина флуида и чврстих честица, тако и мјешавина течности и гаса.	
Исходи учења (стечена знања):	
Након положеног испита студент је оспособљен да: димензионише инсталације за све врсте пнеуматског и хидрауличког транспорта. У оквиру тога оспособљен је да усваја или пројектује одговарајуће уређаје као нпр. пнеуматски жљеб, флуид лифт, пнеумохидраулички лифт, ејекторе итд. Поред овога способан је да рјешава разноврсне проблеме сепарације у разним гранама индустрије. У наставку моћи ће да прорачуна пад притиска у инсталацијама са двофазним током. На крају биће упознат са основним поставкама хидромеханике нењутновског флуида.	
Садржај предмета:	
У оквиру овог предмета обрађују се следеће области: Флуидизација, пнеуматски транспорт, транспорт на бази флуидизације, летећи пнеуматски транспорт и хидраулички транспорт. Уређаји за хидраулички транспорт и уређаји за пречишћавање течних и гасовитих мјешавина. Струјање суспензије. Двофазно струјање воде и паре. Величине које утичу на процес струјања. Облици/моделу двофазног струјања. Моделу струјања код адијабатског/дијабатског система. Методе истраживања поједностављених модела (хомогени и клизни) струјања. Пад притиска при двофазном струјања у цијевима.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, рачунске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатка. Предвиђена је посјета једном систему пнеуматског транспорта.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Шашић, М.: Транспорт флуида и чврстих материјала цевима, Научна књига, Београд, 1990.2. Шашић, М.: Прорачун транспорта флуида и чврстих материјала цевима, Научна књига, Београд, 1985.3. Богдановић, Б., Милановић, С., Богдановић-Јовановић Ј., Летећи пнеуматски транспорт, Машински факултет Ниш, 2009.4. Црнојевић, Ц.: Транспорт чврстих материјала флуидима, Машински факултет, Београд, 2002.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
Знање се провјерава преко рјешавања задатака на писменом дјелу испита и одговора на теоријска питања на усменом дијелу испита. Поред овог студент је дужан да изради самостални задатак.					
Похађање наставе	5 бод.	Домаћи задатак	20 бод.	Завршни испит	40 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми	30 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Мирко Добрњац, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ГЕНЕРАТОРИ ПАРЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Винко Бабић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Енергетски парни котлови	положен испит
Циљеви изучавања предмета:	
<p>Примјена и продубљивање стечених академских знања о процесима у генераторима паре, кроз рјешавање проблема у академском и индустријском окружењу. Овладавање потребним знањима и вјештинама за дефинисање, моделирање и анализу комплексних проблема у области генератора паре; пројектовање и анализа специфичних компоненти генератора паре. Оспособљавање за процјену ограничења математских и нумеричких модела за одређене случајеве преноса топлоте и двофазног струјања са/без хемијских реакција. Овладавање студента проблематиком рада генератора паре у оквиру хијерархијски вишег електроенергетског система и начина за повећање ефикасности рада. Стицање потребних знања за критичку евалуацију доступних знања везаних за проблеме генератора паре и евентуално коришћење доступних експертиза. Оспособљавање студента за ефикасан и независан рад у тиму.</p>	
Исходи учења (стечена знања):	
<p>Продубљивање академских темељних знања о процесима у генераторима паре, кроз рјешавање проблема у академском и индустријском окружењу. Стицање потребних знања и вјештина за дефинисање, моделирање и анализу комплексних проблема у области генератора паре; пројектовање и анализу специфичних компоненти генератора паре, имплементацијом усвојених знања из основних дисциплина у области термоенергетике. Стицање потребних знања за процјену ограничења математских и нумеричких модела за одређене случајеве преноса топлоте и двофазног струјања са/без хемијских реакција. Овладавање проблематиком рада генератора паре у оквиру хијерархијски вишег електроенергетског система и начина за повећање ефикасности рада. Оспособљавање за критичку евалуацију доступних знања везаних за проблеме генератора паре и евентуално коришћење доступних експертиза. Оспособљавање за ефикасан и независан рад у тиму, као и за јасно и једнозначно представљање и образлагање својих приједлога и закључака.</p>	
Садржај предмета:	
<p><i>Теоријска настава:</i> Технолошка рјешења генератора паре; основни појмови и дефиниције термохидрауличких параметара двофазне средине. Режији размјене топлоте при: загријавању, испаравању и прегријавању радног флуида, криза размјене топлоте. Промјена притиска у двофазном току. Расподјела топлотних оптерећења. Моделирање термохидрауличких процеса у генератору паре; хомогени, са клизањем фаза и двофлуидни модели струјања двофазне мјешавине. Прорачун природне циркулације и елемената са принудним струјањем код генератора паре.</p>	

Прорачун проточних генератора паре. Провјера сигурности циркулације и пројектовање хидрауличких кола генератора паре. Динамика генератора паре у прелазним стањима. Динамика сагоријевања у ложишту генератора паре. Основе генератора паре са сагоријевањем у флуидизованом слоју.

Практична настава: Аудиторне вјежбе и рачунски примјери пређеног градива (Моделирање термохидрауличких процеса у генератору паре. Расподјела топлотних оптерећења. Хидраулички прорачун: парног, водено-парног и воденог тракта. Провјера сигурности: испаривача, прегријача паре и загријача воде. Прорачун паровода.) *Домаћи задатак:* Моделирање термохидрауличких процеса у генератору паре. Прорачун испаривача са природном циркулацијом. Прорачун паровода. Температурски режим цијеви генератора паре. *Екскурзија:* Упознавање конструкција и начина рада генератора паре посјетом једној/двје термоелектране.

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и електронском облику, препоручена литература, аудиторна вјежбања у писаном и електронском облику, рачунарска подршка. Самостална израда и презентација домаћег задатка. У оквиру наставе студент ће се упознати са радом и конструкцијом генератора паре, посјетом једној/двје термоелектране.

Литература:

Бабић, В.: Писани изводи из предавања из генератора паре; Стевановић, В., Студовић, М.: Феноменологија прелазних процеса у термоенергетским постројењима и неке методе анализе и симулације, Машински факултет, Београд, 1992.; Бркић, Љ., Туцаковић, Д., Живановић, Т.: Хидраулички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2009.; Ishigai, S.: Steam Power Engineering – Thermal and Hydraulic Design Principles, Cambridge University Press, 2010.; Reznikov, M. I., Lipov, Yu. M.: Steam Boilers of Thermal Power Plants, Mir Publishers, Moscow, 1985.; Delhayе, J. M.: Thermohydraulics of Two-Phase Systems for Industrial Design and Nuclear Engineering, Hemisphere, 1981.

Облици провјере знања и оцјењивање:

Оцјена домаћег задатка, два колоквијума у форми писменог испита и завршни усмени испит. Активности на настави се процјењују израдом кратких тестова у току наставе.

Похађање наставе	5 поена	Домаћи задатак	20 поена	Завршни испит	30 поена
Активност на настави	5 поена	Колоквијуми	20+20 поена	Укупно	100 поена

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Винко Бабић, доцент



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ЕЛЕМЕНТИ ХИДРОЕНЕРГЕТСКОГ ПОСТРОЈЕЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Проф. др Дарко Кнежевић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	
Циљеви изучавања предмета: Постизање академског нивоа стручности из области саставних елемената и припадајуће опреме хидроенергетских постројења. Овладавање знањем оптимизације избора и прорачуна хидромашинске опреме која се уграђује у хидроелектране примјеном вишекритеријумских метода.	
Исходи учења (стечена знања): Усвајање основних принципа и искуствених података при избору и прорачуну опреме у циљу постизања максималног степена искоришћења хидроелектрана. Способност избора најбољег рјешења за дати случај из низа варијантних рјешења са становишта енергетско-економске анализе.	
Садржај предмета: <i>Теоријска настава:</i> Специфичности појединих врста хидроенергетских постројења у електроенергетским и водопривредним система. Основни елементи хидроенергетског постројења. Акумулације. Улазни уређаји хидроенергетских постројења. Машинске зграде ХЕ. Хидромашинска опрема у хидроелектранама. Основе хидрогенератора. Прелазни процеси у хидроелектранама. Енергетски трансформатори. Расклопно постројење. Систем регулације водних турбина и електричних генератора. Одводна и расхладна вода. Комплексни хидромашински системи. Пумпно-акумулационе (реверзибилне) хидроелектране. МХЕ. Уградња и прорачун цјевовода. Хидроудар. Методе прорачуна хидроудара. Заштита хидромашинских постројења од хидроудара. Помоћни системи у хидромашинским постројењима. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вежбе: Избор параметара турбине у пројектовању хидроелектрана. Практични рачунски примјери из пројектовања елемената и опреме хидромашинских постројења. Примјери прорачуна хидроудара. Примјер прорачуна осцилација нивоа воде у водостанима. Практични примјери из помоћних система хидроелектране. Избор врсте, броја грана и пречника цјевовода. Решетке и механизми за чишћење. Примјери прорачуна затварача. Кавитација затварача. Семинарски рад (Израда идејног рјешења једне мале ХЕ). Лабораторијске вјежбе (Симулација кавитације и хидрауличног удара). Екскурзија (Обилазак хидроенергетских постројења у оквиру енергетских система).	
Методe наставе и савладавање градива: Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом поједине опреме изведених карактеристичних хидроенергетских постројења обиласком истих на терену.	

Литература:					
Билић Ж.: Хидроенергетска постројења, Универзитет у Сарајеву, Машински факултет Сарајево, 1998.; Бенишек, М.: Хидрауличне турбине, Машински факултет у Београду, 1998; Ђорђевић, Б.: Хидроенергетско коришћење вода, Грађевински факултет, Београд, 2003.; Ильиных, И. И.: Гидроелектростаници, Энергоатомиздат, Москва, 1988.; Raabe, J.: Hydropower - The Design, Use, and Function of Hydromechanical, Hydraulic, and Electrical Equipment, VDI-cVerlag GmbH, Düsseldorf, 1985					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрано хидроенергетско постројење, студент треба да пројектује поједине његове елементе, затим да исте интегрише у цјелину и да њихов цртеж за израду буде урађен у CAD систему. Колоквијуми се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	ТЕРМОДИНАМИЧКЕ МЕТОДЕ ВРЕДНОВАЊА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Перо Петровић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да студент стекне знања потребна за термодинамичко вредновање термотехничких, термоенергетских и других система у којима се врши трансформација енергија.	
Исходи учења (стечена знања):	
Колика су одступања реалних постројења од најбољих могућих у датим условима одвијања процеса, питање је којим се Термодинамика већ дуже бави. Технички процеси се реализују у условима одређеним параметрима околине. При том се енергија јавља у различитим облицима. Без обзира у ком температурном подручју да се процес одвија, температура околине је параметар који се јавља у критеријуму за оцјену ефикасности процеса. Графичко приказивање губитака рада у процесима гдје важи други закон термодинамике је поступак који прегледно интерпретира ове феномене. Термодинамичко испитивање техничких система ради добијања информација о процесима претварања енергија и термодинамичкој ефикасности процеса који се реализују у тим системима, неопходно је ради оцјене савршенства тих система.	
Садржај предмета:	
Увод у анализу. Видови енергије. Појам окине. Ексергија непокретног система. Ексергија тока материје. Ексергија топлотног тока и енергија. Ексергетски дијаграми. Ексергија горива и продуката сагоријевања. Губици ексергије. Дијаграми токова и губитака ексергије. Вредновање процеса. Анализа основних процеса: компресионих, експанзионих, измјене топлоте и сагоријевања горива. Анализа техничких система: за обраду ваздуха, расхладних и термоенергетских. Ексергетска техно-економска оптимизација.	
Методѐ наставѐ и савладавање градива:	
Предавања и рачунарске вјежбе и консултације. Самостална израда задатка ексергетског вредновања различитих постројења.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none">1. Бродјанскиј, Б. М.: Ексергетическиј метод термодическог анализа, Енергија, Москва, 1973.2. Бродјанскиј, Б. М., Фратчер, В., Михалек, К.: Ексергетическиј метод и его приложения, Енергоиздат, Москва, 1988.3. Петровић, П.: Техничка термодинамика, Универзитет у Бањој Луци, 2008.	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
За одабрано постројење студент треба да изради његов материјални, енергетски и ексергетски биланс, а затим да одреди ексергетски степен корисности за задане параметре околине. Завршни испит се односи само на теоријска питања.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	50 бод.
Активност на настави	5 бод.			Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Перо Петровић, ред. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	МОДЕЛИРАЊЕ ПРОЦЕСА У МОТОРИМА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
нема					
Циљеви изучавања предмета: СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МОТОРА СУС КОЈА СЕ ОДНОСЕ НА: МОДЕЛИРАЊЕ СТВАРНОГ РАДНОГ ЦИКЛУСА МОТОРА СУС, ПРОЦЕСА У УСИСНО-ИЗДУВНИМ СИСТЕМИМА, ПОГОНСКИХ И УПОТРЕБНИХ КАРАКТЕРИСТИКА.					
Исходи учења (стечена знања): Оспособљеност за израду и коришћење математичких модела процеса у моторима СУС, у фазама прорачуна и израде прототипа новог као и провјере карактеристика постојећег мотора.					
Садржај предмета: Основе математичког моделирања динамичких процеса. Врсте модела. Постављање математичких модела основних процеса у моторима СУС. Калибрација и верификација модела. Коришћење постојећих пакета програма за моделирање и симулирање процеса у моторима СУС. Израда и рјешавање математичких модела процеса у моторима уз примјену рачунара.					
Методје наставе и савладавање градива: Предавања, аудиторне вјежбе, лабораторијске вјежбе, самостални рад студената					
Литература: <ol style="list-style-type: none">1. Радоњић Д., Пешић Р.: Топлотни прорачун мотора СУС, Машински факултет Крагујевац 1996.2. Јанков Р.: Математичко моделирање струјно-термодинамичких процеса и погонских карактеристика дизел мотора, I и II део, Научна књига Београд 1984.3. Пакет програма MathLab: Simulink					
Облици провјере знања и оцјењивање: У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета. Завршни испит се састоји од писменог испита и усменог испита.					
Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	35 бод.
		Колоквијум	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: др Снежана Петковић, ред. проф.					





УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Први циклус студија



Назив предмета	АЛТЕРНАТИВНИ ПОГОНСКИ СИСТЕМИ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	I	2 П + 2 В	5
Наставници	др Снежана Петковић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
нема					
Циљеви изучавања предмета: Упознавање са алтернативним изворима енергије и са возилима која за свој погон користе алтернативне изворе енергије и адекватне погонске системе.					
Исходи учења (стечена знања): Након завршеног курса студент ће бити у стању да познаје алтернативне погонске материјале и алтернативне погонске системе као и да дефинишу карактеристичне елементе за пројектовање и експлоатацију алтернативних погонских система.					
Садржај предмета: Историјски развој, разлози и перспективе примјене алтернативних погонских материјала и система. Алтернативни извори енергије. Хибридни погон. Акумулатори електричне, хидрауличке и механичке енергије. Динамичке карактеристике алтернативних погонских агрегата. Поузданост алтернативних погонских агрегата.					
Методѐ наставѐ и савладавање градива: Предавања. Интерактивно на часовима предавања и вјѐбѐи, израда два семинарска рада.					
Литература: <ol style="list-style-type: none">1. Веиновић С, Пешић Р, Петковић С. Моторна возила и мотори – погонски материјали. Крагујевац, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, 2014.2. С. Веиновић, Р. Пешић, С. Петковић: Погонски материјали моторних возила, Бања Лука, Крагујевац, 2000.3. Пешић Р., Петковић С., Веиновић С.: Моторна возила – Опрема, Машински факултет у Бања Луци и Крагујевцу, 2008.4. Gilbert J. C. Fuels and Engines, Voll,II, Edition Technip, Paris 1999.					
Облици провјѐре знања и оцјѐњивање: Студент има два семинарска рада. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити оспособљени за основна истраживања у области предмета. Завршни испит се састоји од писменог испита и усменог испита.					
Активност на настави	5 бод.	Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	35 бод.
		Колоквијум	20 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет: Име и презиме наставника који је припремио податке: др Снежана Петковић, ред. проф.					

	УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ	
	Студијски програм ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО	
	Други циклус студија	

Назив предмета	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕРМО И ХИДРОЕНЕРГЕТИКЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић, Проф. Др Дарко Кнежевић, Доц. Др Винко Бабић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање.	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да студенти овладају додатним знањима из хидро и термоенергетике како би могли на задовољавајући начин да се у пракси баве пословима рационалног коришћења енергије и одржавањем енергетске опреме и постројења у индустријским предузећима. Поред тога, додатна знања о трансформацијама и коришћењу енергије обухватају аспекте одрживог развоја и заштите животне средине. Циљеви предмета су овладавање методама за планирање и спровођење техничко-технолошких развојних и иновационих пројеката, као и стицање знања у пратећим областима. Достицање високог нивоа у теоријским знањима. Стицање истраживачких и експертских знања за прорачуне и промјенљивих режима хидро и термоенергетских постројења. Овладавање техникама моделирања процеса. Методе експерименталног рада.

Исходи учења (стечена знања):

Разумијевање рада енергетске опреме и технологија и принципа њиховог рационалног коришћења. Израда енергетских биланса индустријских предузећа и примјена методологије за дефинисање губитака енергије код опреме и инсталација у индустријским погонима. Студенти стичу знања о покретачким снагама и механизмима техничко-технолошког и иновационог развоја, методама планирања, управљања и спровођења развојних пројеката и истраживања, економском вредновању улагања, интелектуалној својини, патентној заштити и ауторским правима. Истраживачка и експертска знања о промјенљивим режимима рада хидро и термоенергетских постројења. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије. Способност прорачуна промјенљивих режима рада и најважнијих показатеља економичности хидро и термоенергетских постројења. Способност употребе рачунарских технологија и нумеричких метода за моделирање и прорачуне.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Пројектовање пумпи, компресора и вентилатора. Ефикасност и поузданост енергетских система. Хибридни системи. Анализа перформанси енергетских система. Феномени струјања у турбомашинама. Израда турбинских постројења; Нове напредне енергетске технологије; Експертни системи у енергетици; Савремени уређаји за сагоријевање. Моделирање процеса сагоријевања. Претходно и пројектно дефинисање енергетских постројења. Технологије рада енергетских постројења. Процјена животног вијека енергетских постројења. Процеси у парним котловима. Постројења за припрему угљеног праха. Пројектовање ложишних уређаја. Котлови са сагоријевањем у флуидизованом слоју. Пројектовање вреловодних котлова. Пројектовање парних котлова. Пројектовање расхладних торњева. Технологије и постројења за заштиту околине од утицаја генератора паре.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Израда рачунских задатака који прате теоретску наставу). Семинарски рад (Израда и објављивање стручног или научног рада у релевантним публикацијама или научно-стручним конференцијама). Лабораторијске вјежбе (Израда једног рачунског задатка који се састоји у изради компјутерског програма за прорачун утицаја одступања параметара свјеже паре на економичност парног блока). Екскурзија (Посјета конкретном индустријском систему).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада и припрема рада за објављивање у часопису или научно-стручном скупу. У оквиру наставе студент ће се упознати са додатним садржајима везаним за одабрана поглавља из хидро и термоенергетских постројења и опреме.

Литература:

Стојановић Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967; Traupel W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Leyzerovich A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008; Cohen H., Rogers G.F.C., Saravanamuttoo H.I.H.: Gas turbine theory, Logman, 1997; Cumpsty N.: Compressor Aerodynamics, Longman Scientific & Technical, 1989;



Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрану тему, студент треба да уради рад и објави исти у релевантном научно-стручном часопису или конференцији. Колоквији се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.

	УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ	
	Студијски програм ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО	
	Други циклус студија	

Назив предмета	ПОГОНСКИ И ХОДНИ СИСТЕМИ ВОЗИЛА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. др Александар Милашиновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Механика I, Механика II, Механика III, Математика I и Математика II	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је да студент савлада основе систем преноса снаге, система за ослањање и управљање на возилима и да се упозна са конструкционим извођењима.	
Исходи учења (стечена знања):	
Савладавањем студијског програма студент стиче теоријска и практична знања и способности у смислу овладавања методама и поступцима утврђивања, оцјене и побољшања карактеристика појединих система на возилу а који служе за пренос снаге, ослањање и за управљање моторних возила.	
Садржај предмета:	
Историјски развој система за пренос снаге на возилу, карактеристична извођења и њихове специфичности. Пројектовање, прорачун и испитивање мјењачких и допунских преносника снаге. Пројектовање, прорачун и испитивање зглобних преносника и погонских мостова (главних преносника снаге, диференцијалних преносника снаге, погонских полувратила). Функционално-конструктивне карактеристике ходних система на возилу (системи за ослањање, системи за управљање и кретачи), карактеристична извођења и њихове специфичности. Утицај ходних система на подужну, бочну и вертикалну динамику возила. Кинематско-геометријске карактеристике система за ослањање и њихов утицај на дистрибуцију сила и понашање возила. Кинематика закретања возила; једначина скретања, оцјена управљивости, утицајни чиниоци.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, рачунарске и лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда практичних задатка. Предвиђена је посјета једном предузећу гдје се могу видјети основне компоненте система преноса снаге и управљања на возилима.	
Литература:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Јанковић Д., Тодоровић Ј., Ивановић Г., Ракићевић Б: <i>Теорија кретања моторних возила</i>, Машински факултет, Београд, 2001., 2. Симић Д.: <i>Моторна возила</i>, Научна књига, Београд, 1988., 3. Genta, G., Morello, M.: <i>The Automotive Chassis Vol. 2: System Design</i>, Springer, 2009. 4. Филиповић И.: <i>Цестовна возила</i>, Универзитет у Сарајеву, Машински факултет Сарајево, 2011. 	

Облици провјере знања и оцјењивање:					
семинарски рад, 20 бодова, два колоквијума, по 30 бодова (укупно 60 бодова), завршни испит 20 бодова. Пролазна оцјена за укупно 51 бод					
Похађање наставе	5 бод.	Колоквијум 1.	35 бод.	Завршни испит	25 бод.
Активност на настави		Колоквијум 2.	35 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Александар Милашиновић					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	НОВЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-
Циљеви изучавања предмета:	
Оспособљавања студента за системско изучавање и анализу модерних енергетских технологија, сагледавање општих интереса и оправданости модерних енергетским технологијама, сагледавање интереса и значаја примјене модерних енергетских технологија за индустријско предузеће са аспеката: повећања енергетске ефикасности, сигурности у снабдијевању, еколошких, економских и социолошких услова. Постизање истраживачких и експертских компетенција из области термодинамичких циклуса у области термоенергетике. Достижање високог нивоа у теоријским знањима. Стицање истраживачких и експертских знања за прорачуне и оптимизацију парних и гасних циклуса и циклуса комбинованих постројења. Овладавање техникама моделирања процеса. Методе експерименталног рада.	
Исходи учења (стечена знања):	
Стечена знања ће омогућити инжењеру да разуме и процени оправданост увођења модерних енергетских технологија у индустријска предузећа, планира утицај на укупне трошкове производње околину и укупни просперитет предузећа. Употријеби истраживачка и експертска знања о напредним термодинамичким циклусима у термоенергетици. Демонстрира развој критичког мишљења о коришћењу енергије. Примењени прорачун топлотних шема и параметара парног турбопостројења. Користи савремене рачунарске технологије за моделирање и прорачуне.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Енергетске технологије, енергетска ефикасност и заштита околине. Нужност трансформисања примарне енергије и утицај енергетских технологија на ефикасност трансформације. Модерне технологије за трансформацију примарне енергије у електричну енергију. Модерне технологије за трансформацију примарне енергије у топлотну енергију. Модерне технологије за спрегнуту производњу електричне и топлотне енергије (СПЕТЕ). Парне турбине напредних циклуса. Циклуси са ултрасуперкритичним параметрима. Комплексни циклуси парне турбине. Напредни циклуси гасних турбина. Комплексни циклуси гасних турбина. Циклуси са хлађеним гасним турбинама. Комбиновани циклуси гасне турбине и парне турбине. Оптимизација циклуса. Избор параметра. Избор конфигурације топлотне шеме. Модерне технологије за депоновање енергије у циљу повећања енергетске ефикасности енергетских система и снижења трошкова за куповину примарне енергије. Могућности примјене модерних енергетских технологија у производним процесима и обезбјеђењу радног и животног комфора.	

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Развој модела и рачунарских програма за прорачун и оптимизацију енергетских циклуса. Испитни задаци). Семинарски рад (Прорачун комплексне шеме СПЕТЕ постројења. Димензионисање њених саставних елемената. Избор опреме и израда диспозиционог плана СПЕТЕ постројења). Лабораторијске вјежбе (Упознавање са модерним технологијама за депоновање енергије у циљу повећања енергетске ефикасности енергетских система и снижења трошкова за куповину примарне енергије). Екскурзија (Посјета једној термоелектрани у Републици Српској).

Методe наставe и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са конструкцијом и експлоатацијом изведених карактеристичних СПЕТЕ постројења обиласком истих на терену.

Литература:

Wilson, G., Korakianitis, T.: The design of high-efficiency turbo machinery and gas turbines, Prentice Hall, New Jersey, 1998.; Грковић, В.: Топлотне турбомашине, ФТН Нови Сад, 2004.; Миловановић, З.: Конструктивне изведбе и прорачун чврстоће елемената парних и гасних турбина, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, 2009., скрипта (у припреми); Гузовић З.: Конструкција и прорачун чврстоће елемената парних и плинских турбина, Факултет стројарства и бродоградње Свеучилишта у Загребу, Завод за енергетска постројења, Загреб, 1994.; Гузовић З.: Конструкција и прорачун чврстоће елемената парних и плинских турбина - Прилог: Сlike, дијаграми и таблице, Факултет стројарства и бродоградње Свеучилишта у Загребу, Завод за енергетска постројења, Загреб, 1994.; Leyzerovich, A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008; Boyce M.: Gas turbine engineering handbook, GPB, Boston, 2002; Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M.: Thermal Design and Optimization, Wiley, 1996; Traupel W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Cohen H., Rogers G.F.C., Saravanamuttoo H.I.H.: Gas turbine theory, Logman, 1997; European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control, European Commission, 2003; LeMar P.: Integrated Energy Systems (IES) for Buildings: A Market Assessment, Resource Dynamics Corporation Vienna, 2003; CHP Club: The Managers Guide to Combined Heat and Power Systems, Crown, 2000

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрано постројење, студент треба да пројектује технолошку шему, изврши прорачун и димензионише поједине сегменте датог постројења, затим да исте интегрише у цјелину и да његову диспозицију за израду урађену у CAD систему. Колоквији се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	РЕЖИМИ РАДА И ЕКСПЛОАТАЦИЈА ПАРНИХ И ГАСНИХ ТУРБИНА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕCTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	
Циљеви изучавања предмета:	
Постизање истраживачких и експертских компетенција из области промјенљивих режима рада и експлоатације парних и гасних турбина и циклуса комбинованих постројења. Достицање високог нивоа теоријских знања. Стицање истраживачких и експертских знања за анализе промјенљивих режима парних и гасних циклуса и циклуса комбинованих постројења. Овладавање техникама моделирања процеса. Методе експерименталног рада.	
Исходи учења (стечена знања):	
Истраживачка и експертска знања о промјенљивим режимима рада и експлоатације парних и гасних турбина и циклуса комбинованих постројења. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије. Способност прорачуна промјенљивих режима рада и најважнијих показатеља економичности експлоатације парних и гасних турбина и циклуса комбинованих постројења. Способност употребе рачунарских технологија и нумеричких метода за моделирање и прорачуне.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Промјенљиви режими рада парних турбина. Промјенљиви режими рада ступњева парне турбине. Утицај појединих основних параметара и режима рада на главне термодинамичке параметре парног блока. Хладни крај парног блока на промјенљивим режимима. Регулисање парних турбина. Оптимизација режима рада парног блока. Промјенљиви режими рада гасних турбина. Хлађење гасних турбина на промјенљивим режимима. Промјенљиви режими рада турбокомпресора. Граница пумпања. Ротирајућа отцјепљења. Регулисање гасних турбина. Избор и оптимизација режима гасног блока. Промјенљиви режими рада комбинованих постројења гасне и парне турбине. Регулисање рада комбинованих постројења гасне и парне турбине. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе (Израда рачунских задатака прилагођена теоретској настави. Испитни задаци). Семинарски рад (Израда пројекта везаног за избор и оптимизацију режима рада парног блока, гасног блока и комбинованих постројења гасне и парне турбине). Лабораторијске вјежбе (Нумеричка симулација рада промјенљивих режима парних турбина, гасних турбина, турбокомпресора и термоенергетских постројења). Екскурзија (Посјета једној термоелектрани у Републици Српској).	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са режимима рада и експлоатацијом изведених карактеристичних парних и гасних турбина и циклуса комбинованих постројења обиласком истих на терену.	
Литература:	

Миловановић З.: Енергетске машине – Термодинамичке и струјне основе топлотних турбомашина, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.; Миличић Д., Миловановић З.: Енергетске машине – Парне турбине, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2010.; Миловановић З., Миличић Д.: Енергетске машине – Парне турбине за когенерацијску производњу енергије, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет Бања Лука, Бања Лука, 2012.; Петровић М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.; Стојановић Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967.; TraupeI W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Leyzerovich A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008; Cohen H., Rogers G.F.C., Saravanamuttoo H.I.H.: Gas turbine theory, Logman, 1997; Cumpsty N.: Compressor Aerodynamics, Longman Scientific & Technical, 1989;

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрану тему, студент треба да изради и одбрани пројекат везан за избор и оптимизацију режима рада парног блока, гасног блока и комбинованих постројења гасне и парне турбине. Колоквијуми се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	СИМУЛАЦИЈА ЕНЕРГЕТСКИХ СИСТЕМА И КОНСТРУИСАЊЕ ПОМОЋУ РАЧУНАРА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљеви предмета су упознавање са основним елементима нумеричког приступа у рјешавању проблема симулације процеса у енергетским системима и стицање вјештина за самостално спровођење компјутерских симулација и оптимизација реалних инжењерских процеса у области енергетике, коришћењем специјализованих софтверских пакета. Стицање знања и оспособљавање студената за даљу примјену и практичан рад у области математичког моделовања и симулације у домену енергетских система.	
Исходи учења (стечена знања):	
По завршетку курса студент ће бити у могућности да практично примијени стечена теоријска знања из математике, термодинамике и механике флуида, формира сложене математичке моделе и нумеричке алгоритме за симулацију реалних процеса у области енергетике, самостално спроводи и анализира резултате компјутерских симулација, компетентно презентира резултате нумеричких експеримената коришћењем савремених мултимедијалних алата. Стечена знања користе у даљем процесу образовања. У стручним предметима и будућој инжењерској пракси користе технике математичког моделовања и симулације у домену енергетских система.	
Садржај предмета:	
<i>Теоријска настава:</i> Уводно предавање. Значај и мјесто прорачунске динамике флуида и компјутерских симулација у области енергетике. Компаративна анализа постојећих софтверских пакета. Интернет и релевантне базе података. Основи прорачунске динамике флуида. Терминологија и ознаке. Основни концепт. Промјенљивост, могућности и ограничења. Општа теорија система (развој, структура и типови система, систем и окружење, карактеристике система, принципи системског приступа). Задаци анализе и синтезе енергетских система (ЕЕ) -елементи и везе ЕЕ, интеракција ЕЕ и окружења, класификација и особине ЕЕ, хијерархија ЕЕ. Критеријуми ефикасности ЕЕ, ограничења при дизајнирању и раду ЕЕ. Методе анализе и синтезе ЕЕ, блок-шеме тока рјешавања задатака, пресликавање физичког у математички модел (ММ) – начин записа ММ, принцип црне кутије, функција циља, једначине везе, систем ограничења, одређивање оптималних параметара. Математички модели ЕЕ. Теоријске методе састављања ММ. Метода блок дијаграма и метода информационог промјенљивих. Експерименталне методе састављања ММ (активне, пасивне, адаптационе и комбиноване). Адекватност математичког модела (расподељени и концентрисани параметри). Математичко моделирање физичких проблема. Избор оптималног нивоа апроксимације физичког проблема. <i>Практична настава:</i> Аудиторне вјежбе (Дискретизација физичког простора. Геометријско моделирање. Генерисање мреже дискретних елемената. Дискретизација једначина математичког модела. Метода коначних запремина. Дискретизација опште форме моделских једначина.	

Провођење топлоте – кондукција. Једнодимензијски проблем. Интеграција. Дискретизација. Кондуктивност на интерфејсу. Гранични услови. Рјешавање алгебарских једначина. Нестационарност. Временска интеграција. Временске шеме. Конвекција и топлотна дифузија. Дискретизација моделских једначина. Централни шаблони. Узводне и хибридне шеме. Симулација кретања флуида. Дискретизација притиска. Дискретизација једначине континуитета. Дискретизација једначине количине кретања. Једначина за корекцију притиска. SIMPLE алгоритам. Компјутерска симулација процеса класификације и сепарације честица. Циклони. Компјутерска симулација радних процеса у турбомашинама). Семинарски рад (У оквиру самосталног рада студенти раде пројекат из компјутерске симулације радних процеса у турбомашинама). Лабораторијске вјежбе (Кретања флуида у обртним радним просторима. Примјери математичких модела и симулације ЕЕ – процеси I и II реда. Примјена комерцијалног софтвера на примјерима сложених енергетских система). Екскурзија (Посјета једној тремоелектрани у Републици Српској).

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања, аудиторне и рачунске вјежбе и консултације, семинарски рад. Дио градива који чини логичку цјелину може се полагати у виду два колоквијума, који се полагају у писаној форми у току семестра. Градиво се може полагати и у цјелости у писаној и усменој форми током испитних рокова. Израда семинарског рада се након одбране вреднује. Оцјена се формира на основу цјелокупног ангажмана студента током семестра, резултата колоквијума и/или испита.

Литература:

Јовичић Н.: Моделирање и симулација радних процеса у хидрауличким турбомашинама, Легенда, Чачак, 2005.; Јовичић Н., Деспотовић М.: Прорачунска динамика флуида, Машински факултет у Крагујевцу, 2011.; Stevanović J.: Modelovanje i simulacija procesa Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1995.; Nakomčić-Smaragdakis B.: Modelovanje i simulacija energetskih sistema-skripta Interno izdanje FTN, Novi Sad, 2011.; Stoecker W. F.: Design of Thermal Systems, 3rd edition McGraw-Hill, 1989; Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M. J.: Thermal design and optimization, John Wiley & Sons, NY, 1996; Himmelblau D. M., Bischoff K. B.: Process analysis and simulation: deterministic systems, John Wiley & Sons, NY, 1968. Anderson, D. A, Tannehill J. C., Pletcher, R. H.: Computational fluid mechanics and heat transfer, Hemisphere, New York, 1984.; Baker, A. J.: Finite element computational fluid mechanics, McGraw-Hill, New York, 1983. ; Munitić A., Ristov P.: Sistemska dinamika, Split, 2008.; Čerić V.: Simulacijsko modeliranje, Zagreb, 1993.; Seila A.F.; Čerić V., Tadikamalla P.: Applied Simulation Modeling, Thomson – Brooks/Cole, 2003; Roberts N., Andersen D., Deal R., Garet M., Shaffer W.: Introduction to Computer Simulation, a System Dynamics Modeling Approach, Productivity Press Inc, 1994; Forrester J. W.: Principles of Systems, MIT Press Cambridge, 1980; Law A.M., Kelton W.D.: Simulation modelling and Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1992

Облици провјере знања и оцјењивање:

Провјера знања се реализује преко предвиђена два теста из теоријских области наставе, прегледа и оцјене рачунских задатака и урађеног семинарског рада и његове одбране.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ МОТОРА И ВОЗИЛА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Координатори: Проф. др Снежана Петковић, Проф. др Александар Милашиновић, Предметни наставници изабраних предмета			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Моторна возила I, II, Мотори СУС II,	
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је: да студенти овладају додатним знањима из мотора и возила према ускеспецијалистичком њиховом интересовању, овладавање методама за планирање и спровођење техничко-технолошких развојних и иновационих пројеката из области мотора и возила у складу са три глобална критеријум (енергетским, еколошким, економским).	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент ће кроз изабрана поглавља појединих предмета да стекне ускеспецијалистичке компетенције из области мотора и возила. Студент ће током обављања посла пројектовања, производње или одржавања производа (локалног дјеловања) бити у стању да примјени принципе глобалног размишљања (енергетска ефикасност, екологија, одрживи развој).	
Садржај предмета:	
Предмет: Савремени материјали (са посебним освртом у аутомобилској индустрији). Лаке конструкције возила. Предмет: Биомеханика (са посебном освртом код моторних возила). Предмет: Ергономско пројектовање (са посебном освртом код моторних возила) Предмет: Бука и вибрације (са посебном освртом код моторних возила и мотора) Предмет: Микроклима и радна околина. (Комфор моторних возила) Будући трендове у пројектовању и експлоатацији возила са циљем унапређења очувања животне средине. Интелигентни системи на возилима: Интелигентна возила и интелигентни превоз. Мониторинг и моделирање интеракције пнеуматик-тло. Интелигентно управљање кретањем возила: у подужном правцу, у попречном правцу, у вертикалном правцу. Системи осматрања окружења интелигентних возила. Интегрисано управљање кретањем возила.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, рачунске и лабораторијске вјежбе. Израда пројектног задатка.	

Литература:					
1. Изабрани наслови водећих издавача Springer Verlag, Teubner, McGraw-Hill, Butterworth-Heinemann, Elsevier; Избор чланака и саопштења из доступних база: IMechE, SAE, JSAE, ASME, MTZ/ATZ, Elsevier итд.; 2. Препоручена литература наведених предмета. 3. Н. Chneg: Autonomna inteligentna vozila-Teorija, algoritmi i primena, Springer 2011.; 4. L. Li, F.-Y. Wang: Savremeno upravljanje kretanjem i merenje za inteligentna vozila, Springer 2007. 5. R. Bishop: Inteligentna tehnologija vozila i trendovi, © 2005 ARTECH HOUSE, INC.;					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Израда пројектног задатка, Израда лабораторијских вјежби. Колоквијуми. Завршни испит писмени и усмени.					
Похађање наставе	5 бод.	Пројектни задатак	30 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	15+15 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Снежана Петковић					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ТРАНСФОРМАТОРИ ТОПЛОТЕ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	2 П + 2 В	5
Наставници	Др Петар Гверо, ванр. проф., Доц. др Гордана Тица			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Термодинамика 1 и 2, Расхладна постројења	
Циљеви изучавања предмета:	
Студенти треба да овладају знањима неопходним за термодинамичке, ексергетске, економске анализе и оптимизацију трансформатора топлоте и сложених система за који су везани. Они стичу допунска знања о апсорпционим и другим сорпцијским системима и њиховој примјени. Стицање допунских знања о топлотним пумпама и њиховој примјени. Стицање знања о сложеним системима, хибридни системима, тригенерацији и примјени акумулатора топлоте. Стичу допунска знања о системима управљања и регулације, те унапређењу енергетске ефикасности система са трансформаторима топлоте.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент ће бити у стању да препозна и представи сложене системе са трансформаторима топлоте, као и сложеније тригенерацијске системе. Студенти ће бити у стању да самостално обављају термодинамичке, ексергетске и техноекономске анализе сложених процеса са трансформаторима топлоте. Студент ће бити у стању да анализира сложене системе трансформатора топлоте, различите технологије и њихову примјену. Студент ће бити у стању да интегрише технологије акумулације топлоте у систем са трансформатором топлоте. Студенти ће бити у стању да пројектују и развијају сложене системе са трансформаторима топлоте базираним на различитим принципима. Студенти ће бити у стању да процијене одређена техничка рјешења и изаберу најбоља са аспекта унапређења енергетске ефикасности. Стечени ниво знања им омогућава да препоруче системе управљања и регулације система са трансформаторима топлоте.	
Садржај предмета:	
Термодинамичке и ексергетске анализе компресионих и апсорпционих трансформатора топлоте. Трансформатори топлоте у сложеним системима гријања и/или хлађења. Хибридни системи у хлађењу. Тригенерацијски процеси. Акумулатори топлоте у расхладним системима. Системи са топлотним пумпама и топлотни извори, технологије и апликација. Апсорпциони трансформатори топлоте и други сорпциони уређаји. Електрични и магнетни циклуси хлађења. Процеси у влажном ваздуху, замрзавање и одмрзавање. Системи управљања и регулације трансформатора топлоте и енергетска ефикасност. Техно економске анализе сложених система базираних на трансформаторима топлоте. Оптимизацијски проблеми код трансформатора топлоте.	
Методe наставе и савладавање градива:	
Предавања, аудиторне, рачунарске вјежбе са рјешавањем рачунских примјера из горе наведених поглавља и консултације. Самостална израда семинарског рада.	

Литература:					
1. Ђуричковић, В.: Трансформатори топлоте. Универзитет у Бања Луци, Београд – Бања Лука, 2000.					
2. Маркоски, М.: Расхладни уређаји, Машински факултет, 2006.					
3. E.Granryd et.al. Refrigerating Engineering, Part I, Part I, KTH Stockholm, 2005.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Преглед и оцена рачунских задатака, Преглед и оцена семинарског рада, Колоквијум са оцјењивањем, Тест са оцјењивањем, Завршни испит.					
Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	30 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми	35 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Петар Гверо, ванр. проф.					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ПЛАНИРАЊЕ И ИЗГРАДЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Проф. Др Здравко Н. Миловановић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Нема услова за пријављивање, праћење и полагање	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљеви предмета су овладавање методама за изучавање и планирање макро енергетским системима на нивоу привредних грана и индустријских сектора, већих друштвених заједница и државе, укључујући разматрање и израду енергетских биланса, одређивање енергетских токова и структуре потрошње енергије, класификацију носилаца енергије и индикатора потрошње енергије, однос између привредног развоја и потрошње енергије, законску регулативу у енергетици, утицај потрошње енергије на животну средину. Циљ предмета је да пружи базу знања из области планирања, пројектовања, уговарања, пријемних испитивања, експлоатације и одржавања термоенергетских постројења. Програм вјежби се састоји у изради скраћеног идејног пројекта термоелектране заснованог на имплементацији одређених стечених практичних знања из програма предмета.

Исходи учења (стечена знања):

Студенти стичу знања о планирању у енергетици коришћењем статистичких и економетријских метода и примјеном феноменолошких модела, као и о методама за припрему подлога за поступак планирања, као што су анализе и припреме енергетских биланса, одређивање индикатора потрошње енергије, итд. Програм обезбјеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области енергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на рјешавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте енергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, али такође укључивање у процес експлоатације и одржавања.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Макроенергетски системи, енергетика Републике Српске, БиХ, земаља ЈЕ и свијета: енергетски биланс, енергетски токови и структура потрошње енергије. Класификација носилаца енергије и индикатори потрошње енергије. Однос између привредног развоја и потрошње енергије. Специфична и корисна потрошња енергије. Енергетска ефикасност. Енергетски обрачун производног предузећа. Рационално коришћење енергије. Техно-економско вредновање инвестиција у енергетици и мјера за рационално коришћење енергије. Коришћење обновљиве енергије и нови енергетски извори. Технологије и процеси за акумулацију енергије. Методе моделирања енергетских система. Планирање, праћење и контрола реализације пројекта у енергетици. Законска регулатива у енергетици. Утицај потрошње енергије на животну средину. Главне фазе пројектовања термоенергетских постројења. Критеријуми за избор типа и локације термоенергетског постројења. Садржај идејног пројекта са инвестиционим програмом. Општа диспозиција и композиција термоенергетског постројења. Процедура добијања дозвола за градњу. Организација градилишта. Односи између учесника у градњи. Уговарање радова. Смјернице за уговарање и набавку опреме термоенергетских постројења. Гаранцијска и погонска

испитивања термоенергетског постројења. Значај примјене дијагностике погонских услова рада, контроле економичности и функционог погонског стања термоенергетског постројења. Поузданост и расположивост термоенергетског постројења.

Практична настава: Аудиторне вјежбе (Билансирање у оквиру макроенергетских система, одређивање енергетских, економских и технолошких индикатора потрошње енергије, оптимизација коришћења енергетских постројења за производњу електричне енергије, планирање енергетских потреба, одређивање цијене производње електричне енергије, оптимизација димензија и радних параметара енергетских постројења и уређаја, мјере за рационално коришћење енергије, техно-економско вредновање мјера за рационално коришћење енергије – методе нето садашње вриједности, интерне стопе приноса, времена повратка капитала. Терминирање радова и организација грађења на енергетском постројењу. Уговарање и надзор. Техничка документација на градилишту.). Семинарски рад (Предвиђа израду идејног пројекта планирања радова на изградњи и организације градилишта одабраног енергетског постројења). Лабораторијске вјежбе (Израда једног рачунског задатка који се састоји у изради компјутерског програма за прорачун утицаја одступања параметара свеже паре на економичност парног блока). Екскурзија (Посјета енергетском постројењу у процесу изградње).

Методе наставе и савладавање градива:

Предавања у писаном и дјелимично електронском облику, аудиторна вјежбања у писаном облику, огледни примјери рачунских задатака, компјутерска подршка. Самостална израда и презентација семинарског рада. У оквиру наставе студент ће се упознати са планирањем и изградњом карактеристичних енергетских постројења обиласком истих на терену.

Литература:

Ристић, М., Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981.; Удовичић, Б., Енергија и друштво, Грађевинска књига, Београд, 1988.; Удовичић, Б, Енергетске претворбе и биланце, Грађевинска књига, Београд, 1988.; Ристић, М., Предвиђање потреба енергије, Грађевинска књига, Београд, 1987. ; Kleinpeter, M., Energy Planning and Policy, John Wiley & Sons, New York, 1995.; Kostyuk, A. and Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988.; Рижкин, В.: Тепловие электрические станциј, Энергоатомиздат, Москва, 1987.; 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973.; Schroeder, K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962.; CEGB: Modern Power Station Practice, Pergamon press, Oxford, 1971; Kostyuk, A. and Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988.; Рижкин, В.: Тепловие электрические станциј, Энергоатомиздат, Москва, 1987.; 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973.; Schroeder, K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962 ; CEGB: Modern Power Station Practice, Pergamon press, Oxford, 1971;

Облици провјере знања и оцјењивање:

За одабрану тему, студент треба да уради и одбрани семинарски рад. Колоквијуми се раде у 6. и 13. недјељи у форми писменог испита. Активност на настави се процјењује израдом кратких тестова из садржаја наставе на крају неких часова. Завршни испит се односи само на теоретска питања.

Похађање наставе	5 бод.	Семинарски рад	20 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	20+20 бод.	Укупно	100 бод.

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ЕНЕРГЕТСКИ МЕНАЏМЕНТ И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Др Петар М. Гверо, ванр. проф., др Горан Јањић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета:	
<p>Циљ предмета је да се студенти упознају са концептима, принципима и методама енергетског менаџмента. Циљ предмета је да се студенти изучавањем овог предмета упознавају са енергетском ефикасношћу у системима за производњу топлотне и електричне енергије, дистрибуцији топлотне и електричне енергије и сектору потрошње топлотне и електричне енергије. Овладавање начинима коришћења принципа и технологија енергетске ефикасности у пракси.</p>	
Исходи учења (стечена знања):	
<p>Студент ће бити у стању да састави SWOT матрицу на основу информација добијених провођењем стратешке анализе, креира модел реалних процеса енергетског система, да примјени адекватну методологију за имплементацију система енергетског менаџмента у пословном систему и идентификује битне енергетске индикаторе. Студент добија јасну представу о принципима и технологијама енергетске ефикасности који се користе у сектору производње топлотне и електричне енергије, дистрибуције топлотне и електричне енергије и у сектору потрошње топлотне и електричне енергије. Стечена знања могу да се користе за анализе, пројектовање, избор опреме, експлоатацију и одржавање енергетских система. Студент ће бити у стању да уради енергетски преглед и користи друге алате за анализе и успоставу енергетског менаџмента. Стечена знања омогућавају израду анализа трошкова и добити.</p>	
Садржај предмета:	
<p>Процеси менаџмента (планирање, организовање, вођење и контрола). Планирање у енергетици. Мјерење ефективности и ефикасности система менаџмента. Стандардизација и интеграција система менаџмента. Методе за моделирање и приказ процеса и енергетских токова у систему. Систем енергетског менаџмента и његова имплементација у организацији. Енергетски индикатори.</p> <p>Општи принципи енергетских менаџмента и енергетске ефикасности у системима, постројењима и уређајима. Регулатива и политика енергетске ефикасности ЕУ и домаћа. Енергетска ефикасност у системима за производњу топлотне и електричне енергије. Когенерација и тригенерација. Складиштење енергије, трансмисија и дистрибуција. Енергетска ефикасност у сектору потрошње енергије. Електроенергетски системи и расвјета. Енергетска ефикасност у индустрији, топлотна енергија, расхладни системи, компримирани ваздух. Енергетска ефикасност у зградарству, системи гријања и климатизације. Енергетски прегледи. Анализа трошкова и добити. Утицај на животну средину и трошкови енергије.</p>	

Методe наставe и савладавање градива:					
Предавања, рачунарске, лабораторијске вјежбе и консултације. Самостална израда семинарског рада. Предвиђена је посјета пословним системима, примјерима добре праксе у управљању енергијом.					
Литература:					
Morvaj, Z., Gvozdenac, D.: Applied Industrial Energy and Environmental Management, IEEE, Willey, 2008. Kreith, D. F., Goswami, Y.: Handbook on Energy Efficiency and Renewable Energy, CRC Press, 2007. Гверо, П., Миловановић, З., Петровић, П.: Енергетска ефикасност. Скрипта (у припреми)					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Колоквијум, семинарски рад и завршни испит. Кроз семинарски рад студент рјешава практичан проблем.					
Похађање наставе		Семинарски рад	40 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијум	25 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Петар Гверо, ванр. проф., Др Горан Јањић, доцент					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ САОБРАЋАЈНОГ МАШИНСТВА			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Изборни	II	3 П + 2 В	5
Наставници	Координатори: Проф др Снежана Петковић, Проф др Александар Милашиновић, Предметни наставници изабраних предмета			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Циљеви изучавања предмета:	
Циљ предмета је: да студенти овладају додатним знањима из области саобраћајног машинства према ускоспецијалистичком њиховом интересовању, основним методама форензичког инжењерства, у области моторних возила, што обухвата анализу и реконструкцију саобраћајних удеса, процјену штете на возилу и процјену вриједности возила.	
Исходи учења (стечена знања):	
Студент кроз изабрана поглавља појединих предмета стиче ускоспецијалистичке компетенције из области саобраћајног машинства (интердисциплинарни проблеми саобраћај и машинства). Код студента је развијен критичко и самокритичко мишљење и приступ проблему. Студент је оспособљен да примјени знања у пракси. Кроз познавање и разумијевање наставне области и струке студент може да рјешава конкретне проблеме уз повезивање знања из разних области, праћење и примјена новина у струци .	
Садржај предмета:	
Предмет: Обрада сигнала и слике (са посебном примјеном у саобраћају). Предмет: Инжењерска статистика (у саобраћају). Предмет: Складишна техника и логистика (логистика у саобраћају). Предмет: Процјена и симулација ризика (у саобраћају). Анализа отказа техничких система, њихови узроци и посљедице, са посебним освртом на примјену у области аутомобилске технике. Откази возила и компонената, односно удеси који доводе до штете на возилима. Технологије процјене штете и трошкови оправке. Анализа узрока саобраћајних незгода у којима учествују возила, са елементима вршења увиђаја и реконструкције.	
Методе наставе и савладавање градива:	
Предавања, рачунске и лабораторијске вјежбе. Израда пројектног задатка.	

Литература:					
1. Randall K. Noon, Forensic Engineering Investigation, CRC Press, 2001, ISBN 0-8493-0911-5; 2. Wolfgang Hugemann, Unfall-rekonstruktion, Autoren Team GbR, 2007, ISBN 3-00-019419-3; 3. R. M. Brach, Vehicle Accident Analysis and Reconstruction Methods, SAE Intl. ISBN 0-7680-0776-3, 2005; Internet. 4. Ротим, Ф.: Елементи сигурности цестовног промета, део 3 – Судари возила, Знанствени 5. Савјет за промет, ХАЗУ Загреб, 2000. 6. Литература препоручена за поједине предмете.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
Израда пројектног задатка, Израда лабораторијских вјежби. Колоквијуми. Завршни испит писмени и усмени.					
Похађање наставе	5 бод.	Пројектни задатак	30 бод.	Завршни испит	30 бод.
Активност на настави	5 бод.	Колоквијуми, I+II	15+15 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Снежана Петковић					



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Студијски програм
ЕНЕРГЕТСКО И САОБРАЋАЈНО МАШИНСТВО
Други циклус студија



Назив предмета	ЗАВРШНИ РАД			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
	Обавезни	II	-	15
Наставници	Предметни наставници студиског програма			

Условљеност другим предметима	Облик условљености
Положени сви испити предвиђени наставним планом и програмом мастер студија.	
Циљеви изучавања предмета: Примјена основних, стечених знања и метода на рјешавању конкретних проблема у оквиру изабране области. Студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог рјешавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама рјешавања сличних задатака и праксом у њиховом рјешавању. Стицање знања о начину, структури и форми писања извјештаја након извршених анализа и других активности које су спроведене у оквиру задате теме завршног рада. Израдом завршног рада студенти стичу искуство за писање радова у оквиру којих је потребно описати проблематику, спроведене методе и поступке и резултате до којих се дошло. Поред тога, циљ израде и одбране завршног рада је развијање способности код студената да резултате самосталног рада припреме у погодној форми јавно презентују, као и одговарају на примједбе и питања у вези задате теме.	
Исходи учења (стечена знања): Оспособљавање студената да самостално примјењују претходно стечена знања из различитих области које су изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његове систематске анализе у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог рјешавања. Самосталним коришћењем литературе, студенти проширују знања из изабране области и проучавају различите методе и радове који се односе на сличну проблематику. Самостално изучавајући и рјешавајући задатке из области задате теме, студенти стичу знања о комплексности и сложености проблема из области њихове струке. Израдом мастер рада студенти стичу одређена искуства која могу примјенити у пракси приликом рјешавања проблема из области њихове струке. Припремом резултата за јавну одбрану, јавном одбраном и одговорима на питања и примједбе комисије, студент стиче неопходно искуство о начину на који у пракси треба презентовати резултате самосталног или колективног рада.	
Садржај предмета: Завршни рад узима се из предмета модула, које је студент током мастер академских студија положио, из области машинског инжењерства. Тему рада утврђује Наставник у договору са студентом. Уопштено, мастер рад мора да садржи бар двије од следећих области: материјал о проученој и обрађеној теми, сопствени нумерички прорачун, постојећи или сопствени експериментални рад и/или сопствено пројектовање, а искључиво засновано на самосталном студијском истраживачком раду студента, под директним менторством предметног Наставника.	

Методe наставe и савладавање градива:			
Завршни рад представља самосталан рад студента израђен у писаној форми, уз упутства и консултације са ментором. Најмање три укоричена примјерка завршеног рада студент доставља предметном Наставнику, а један примјерак у електронској форми доставља и Библиотеци факултета. Комисију за одбрану рада формира предметни Наставник код којег је студент радио Завршни (мастер) рад. Датум и вријеме јавне одбране рада објављују се на огласној табли Факултета најмање два радна дана прије заказаног термина одбране, а оцјена о успјеху кандидата на овом испиту саопштава се кандидату одмах по завршеној одбрани, уз одговарајуће образложење.			
Литература:			
Студент проучава стручну литературу, која се бави сличном тематиком, која се обрађује у завршном раду.			
Облици провјере знања и оцјењивање:			
Студент припрема завршни рад и након добијања сагласности од стране комисије за оцјену и одбрану, укоричене примјерке доставља комисији. Одбрана завршног рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примједбе.			
Израда завршног рада	25 бод.	Одбрана завршног рада	50 бод.
Објављен рад	25 бод.	Укупно	100 бод.
Посебна назнака за предмет:			
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Здравко Н. Миловановић, ред. проф., Проф. др Снежана Петковић, Проф. др Петар Гверо			