



Висока техничка школа струковних студија из Ниша (ВТШ Ниш) представља модерну високошколску установу струковне оријентације са традицијом дугом 38 година. Савремен и иновативан приступ учењу обезбеђује нашим студентима практична знања и вештине потребне будућим инжењерима машинства, саобраћаја, електротехнике, грађевине и заштите животне средине. Ангажовање студената на практичним пројектима, где решавају проблеме и налазе стручна решења, обезбеђује им почетно искуство које будући послодавци траже од младих инжењера.

Резултати рада у последњем периоду потврђени су знањем, вештинама и препознати су од домаћих и светских компанија у којима наши студенти успешно раде као инжењери. На тај начин, ВТШ Ниш је постала препознатљива у сферама своје делатности у целој Србији, па и шире. Школа је успешно акредитовала све своје студијске програме – 6 студијских програма на основним струковним студијама, као и 5 специјалистичких струковних програма, чиме је обезбеђено да се сваке године упише 485 студената (360 на основним студијама и 125 на специјалистичким студијама). Акредитовани студијски програми су:

ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ I степен високог образовања (180 ЕСПБ)	СПЕЦИЈАЛИСТИЧКЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ II степен високог образовања (240 ЕСПБ)
Комуникационе технологије	Комуникационе технологије
Савремене рачунарске технологије	Савремене рачунарске технологије
Грађевинско инжењерство	Комунално инжењерство
Друмски саобраћај	Безбедност друмског саобраћаја
Индустријско инжењерство	Инжењерство заштите животне средине
Заштита животне средине	

Пратећи савремене токове развоја индустрије и образовања, ВТШ Ниш је препознала значај опремања лабораторија савременим мерним инструментима, машинама, уређајима и другом дидактичком опремом, тако да данас поседује квалитетне ресурсе за извођење разичитих обила наставе. Као активни учесник међународних пројеката под покровитељством ЕУ (учешће у 4 Темпус пројекта), у којима наставници и студенти размењују знања и искуства са својим колегама широм Европе, Школа успешно представља резултате свог рада промовишући на тај начин вредности и значај високог образовања.

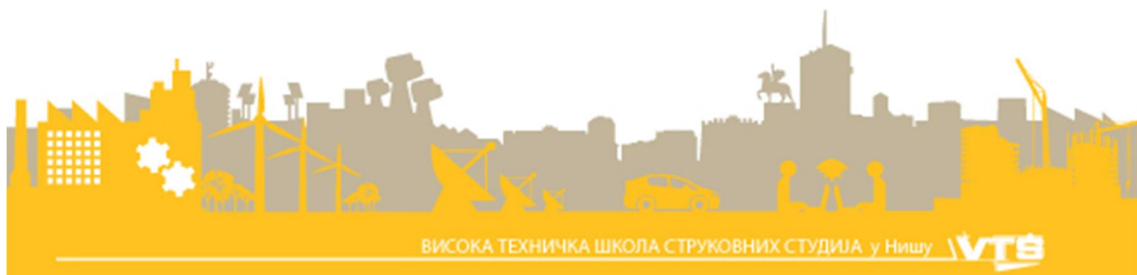
Значај образовања младих људи, од основног преко средњошколског до високошколског образовања је задатак свих нас, а време у коме живимо акценат ставља на стално усавршавање и напредовање сталном надоградњом знања и преношењем вештина и искустава са једног задатка и пројекта на други, чиме се остварује оквир и тежња ка систему целоживотног учења.

У овом документу дат је приказ унапређења наставе настале током **ТЕМПУС** пројекта *Improvement of Product Development Studies in Serbia And Bosnia and Herzegovina – IPROD*. Приказани су претходни и нови оквирни садржаји, као и нови оперативни планови реализације наставе на 4 предмета на студијском програму **Индустријско инжењерство**, као и на једном предмету на студијском програму **Заштита животне средине**. На овај начин постојећи курикулуми унапређени су знањима и садржајима из области индустријског развоја производа.



Индустријско инжењерство

<p>ШТА ИЗУЧАВА</p>	<p>Студенти се упознају са примењеним машинством (конструкција, експлоатација и одржавање машина, производне технологије подржане рачунаром, планирање производње итд.) новим рачунарским технологијама (информатиком, рачунарском техником, базама података) и менаџментом.</p> <p>Студијски програм Индустријско инжењерство образује студенте да примењују различите методе и користе савремене алате како би постали квалитетни инжењери који се баве пословима у производњи (планирање, организовање и пројектовање за производњу), технологији, одржавању и експлоатацији средстава рада, конструишу производе, процењују и реално анализирају проблеме из праксе, преносе своје инжењерско знање у друге области а управљачке вештине користе за руковођење пројектима.</p>
<p>КОМПЕТЕНЦИЈЕ</p>	<p>Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ да прикупљају, анализирају и систематизују теоретске и практичне проблеме из инжењерске праксе и да предвиде решења и последице при решавању тих проблема, ▪ да владају основним фундаменталним дисциплинама у области индустријског инжењерства, као и савременим информационим технологијама на нивоу који се очекује од инжењера овог типа и у земљама ЕУ, ▪ да користе литературу и инжењерске алате за прорачуне, моделирање, симулацију, а све у циљу овладавања знањима из овог подручја, ▪ да се укључе у послове планирања, припреме, организације и управљања производњом у области индустријског инжењерства, одржавања машина и опреме, конструкцији - пројектовању производа, контроле квалитета, ▪ да примењују инжењерске, организационе и административне мере за безбедан рад са машинама, уређајима и опремом,
<p>ЗВАЊЕ</p>	<p>Након завршених трогодишњих студија студент стиче звање Струковни инжењер индустријског инжењерства.</p>



Студијски програм: ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО (2012/2013)

Ред. бр.	Шиф. Пред.	Назив предмета	Сем.	Тип.	Статус	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	МАЈ 1.01	Математика 1	I	АО	О	2	2	0		6
2.	МЕЈ 1.02	Механика 1	I	НС	О	2	3	0		7
3.	ФИЗ 1.03	Физика	I	АО	О	2	1	1		6
4.	СОР 1.04	Социологија рада	I	АО	О	2	0	0		3
5.	ТЕМ 1.05	Технички материјали	I	НС	О	3	1	1		7
6.	МАД 1.06	Математика 2	II	АО	О	2	2	0		6
7.	ТЕЈ 1.07	Технички енглески језик	II	АО	О	2	2	0		4
8.	ИНИ 1.08	Инжењерска информатика	II	АО	О	2	1	1		6
9.	МЕД 1.09	Механика 2	II	НС	О	3	3	0		8
10.	ТЦН 1.10	Техничко цртање	II	НС	О	2	1	2		7
Укупно часова наставе на години студија = 43										60
ДРУГА ГОДИНА										
11.	РАГ 1.11	Рачунарска графика	III	НС	О	2	1	1		6
12.	ОТМ 1.12	Отпорност материјала	III	НС	О	2	2	0		5
13.	МСМ 1.13	Методе и средства мерења	III	НС	О	2	2	0		5
14.	БИЗ 1.14	Безбедност и здравље на раду	III	НС	О	2	0	0		3
15.	ЕЛЕ 1.15	Електротехника са електроником	III	НС	О	2	1	1		5
16.		Предмет изборног блока 1	III	НС	ИБ	2	2	0		6
17.	ТЕР 1.16	Термоенергетика	IV	СА	О	2	2	0		6
18.	ОБД 1.17	Обрада деформисањем	IV	СА	О	2	2	0		6
19.	ТЕР 1.18	Теорија ризика	IV	НС	О	2	2	0		5
20.	МАЕ 1.19	Машински елементи	IV	СА	О	3	3	0		7
21.		Предмет изборног блока 2	IV	НС	ИБ	2	0	0		3
22.		Предмет изборног блока 2	IV	НС	ИБ	2	0	0		3
Укупно часова наставе на години студија = 44										60
ТРЕЋА ГОДИНА										
23.	ОБР 1.20	Обрада резањем	V	СА	О	2	2	0		5
24.	НМО 1.21	Неконвенционалне методе обраде	V	СА	О	2	2	0		5
25.	ЦНЦ 1.22	СНС системи	V	СА	О	2	2	0		5
26.		Предмет изборног блока 3	V	СА	ИБ	2	2	0		5
27.		Предмет изборног блока 3	V	СА	ИБ	2	2	0		5
28.	ОМС 1.23	Одржавање машинских система	VI	СА	О	2	3	0		7
29.	ЕИО 1.24	Енергија и околина	VI	СА	О	2	3	0		6
30.		Предмет изборног блока 4	VI	СА	ИБ	2	3	0		6
31.		Предмет изборног блока 4	VI	СА	ИБ	2	3	0		6
Укупно часова наставе на години студија = 40										60
Укупно часова активне наставе у свим годинама студија = 127						65	55	7		
32.		Стручна пракса	VI							3
33.		Завршни рад	VI							7
Укупно ЕСПБ бодова										180

ИЗБОРНА НАСТАВА НА СТУДИЈСКОМ ПРОГРАМУ

Ред. бр.	Шиф. Пред.	Назив предмета	Сем.	Тип.	Статус	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
Предмети изборног блока 1										
1.	ОРА 1.27	Одрживи развој	III	НС	И	2	2	0		6
2.	КИЗ 1.28	Корозија и заштита материјала	III	НС	И	2	2	0		6
3.	ТСД 1.29	Технике спајања делова	III	НС	И	2	2	0		6
Предмети изборног блока 2										
4.	ОСМ 1.30	Основе менаџмента	IV	АО	И	2	0	0		3
5.	ПОК 1.31	Пословне комуникације	IV	НС	И	2	0	0		3
6.	УЖР 1.32	Управљање животним ресурсима	IV	НС	И	2	0	0		3
7.	МЕК 1.33	Менаџмент кадрова	VI	НС	И	2	0	0		3
Предмети изборног блока 3										
8.	АИР 1.34	Аутоматизација и роботика	V	СА	И	2	2	0		5
9.	СТК 1.35	Стандардизација и квалитет	V	СА	И	2	2	0		5
10.	САП 1.36	Софтверски алати у производњи	V	СА	И	2	2	0		5
11.	ИНС 1.37	Информациони системи	V	СА	И	2	2	0		5
Предмети изборног блока 4										
12.	БИВ 1.38	Бука и вибрације у радној и животној средини	VI	СА	И	2	3	0		6
13.	ПНС 1.39	Програмирање нумерички управљаних система	VI	СА	И	2	3	0		6
14.	РЕТ 1.40	Рециклажне технологије	VI	СА	И	2	3	0		6
15.	АИП 1.41	Алати и прибори	VI	СА	И	2	3	0		6

Студијски програм/ Студијски програми:		ИНИ, ДРС, ЗПП	
Врста и ниво студија:		Основне струковне студије	
Назив предмета:		Техничко цртање	
Наставник :		мр Милош С. Ристић	
Статус предмета:		обавезан	
Број ЕСПБ:		7	
Услов:		–	
<p>Циљ предмета је оспособљен студент који сагледавањем простора и предмета рада (модела) у простору, скицира, дефинише и израђује комплетну техничку документацију позиције или склопа, односно да разуме сваки технички цртеж и тумачи технологију израде предмета, односно настанка модела.</p> <p>Наставним процесом жели се постићи:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Разумевање тачке и њених пројекција у простору (октант), као и дефинисање дужи (ивица) и тела и пројектовање истих на три међусобно управне равни, као и одређивање правих величина дужи, ▪ Самосталан рад студента при изради физичког (запреминског) модела од картона, дрвета или другог материјала, ▪ Читање и разумевање техничке документације, ▪ Прихватање места и улоге рачунара у скицирању, моделирању и пројектовању производа. 			
<p>Исход предмета</p> <p>Након успешног савладавања предмета, студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уме да пројектује тачку, дуж и тело на три међусобно управне равни у простору; ▪ Уме да изради физички модел настао пресеком два тела; ▪ Уме да пројектује модел производа употребом софтверског пакета; ▪ Дефинише 3D модел и уме да изради техничку документацију модела; ▪ Зна да прочита техничку документацију. 			
<p>Садржај предмета</p> <p>Теоријска настава</p> <p>Основе нацртне геометрије и начини приказивања предмета. Ортогонална пројекција геометријских тела. Мрежа тела. Развијене површине машинских делова од лима. Стандарди и правила цртања у машинству. Ортогонална пројекција. Елементи котирања. Толеранције. Пресеци. Технички цртеж. Техничка документација. Машинско скицирање – снимање модела. Пројектовање и конструисање. Параметарско пројектовање. Развијене површине. Елементи вертикалне и хоризонталне сигнализације. Котирање положаја возила.</p> <p>Практична настава</p> <p>Пројекција, тачке, дужи и тела. Пресек тела и равни (мрежа насталог тела). Продор два тела (модел продора). Скицирање машинског дела по фазама обраде. Технике настајања модела производа. Параметарско пројектовање производа. Израда 3D модела производа. Техничка документација. Интеграција софтверских пакета са САМ/САРР системима.</p>			
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ристић С., <i>Техничко цртање са нацртном геометријом</i>, Висока техничка школа Ниш, Ниш, 2008. (2010.) 2. Ристић С., Дакић Н., Цветановић Б., Ристић М., <i>Практикум из техничког цртања са нацртном геометријом III допуњено издање</i>, Висока техничка школа Ниш, Ниш, 2007. 3. Ристић С., Јовановић М., Цветановић Б., <i>Збирка решених испитних задатака из техничког цртања са нацртном геометријом III допуњено издање</i>, Виша техничка школа у Нишу, Ниш, 2003. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	
2	1	2	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе			
Теоријска настава у амфитеатру, коришћењем презентација на рачунару и табле.			
Практична настава: скицирање модела као и разумевање тела у простору изводи се цртањем на папиру, вежбе на рачунару изводе се применом савремених софтверских алата у рачунарским учионицама, скицирање модела врши се на терену (производни погон, саобраћајни ток).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10		
практична настава - графички радови	20	писмени испит	50
колоквијуми	10 + 10		

Студијски програм/ Студијски програми: ИНИ, ДРС, ЗПП			
Врста и ниво студија:		Основне струковне студије	
Назив предмета:		Техничко цртање	
Наставник :		мр Милош С. Ристић	
Статус предмета:		обавезан	
Број ЕСПБ:		7	
Услов:		-	
<p>Циљ предмета је оспособљен студент који сагледавањем простора и предмета рада (модела) у простору, скицира, дефинише и израђује комплетну техничку документацију позиције или склопа, односно да разуме сваки технички цртеж и тумачи технологију израде предмета, односно настанка модела.</p> <p>Наставним процесом жели се постићи:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Разумевање тачке и њених пројекција у простору (октант), као и дефинисање дужи (ивица) и тела и пројектовање истих на три међусобно управне равни, као и одређивање правих величина дужи, ▪ Самосталан рад студента при изради физичког (запреминског) модела од картона, дрвета или другог материјала, ▪ Читање и разумевање техничке документације, ▪ Израда техничке документације одређених позиција и склопова; ▪ Прихватање места и улоге рачунара у скицирању, моделирању и пројектовању производа. 			
<p>Исход предмета</p> <p>Након успешног савладавања предмета, студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уме да пројектује тачку, дуж и тело на три међусобно управне равни у простору; ▪ Уме да изради физички модел настао продором два тела; ▪ Зна основе моделирања и примењује их у раду; ▪ Уме да пројектује модел производа (позиција – машински елемент) употребом софтверског пакета; ▪ Дефинише 3D модел склопа и уме да изради техничку документацију модела; ▪ Зна да прочита техничку документацију. 			
<p>Садржај предмета</p> <p>Теоријска настава</p> <p>Основе нацртне геометрије и начини приказивања предмета. Ортогонална пројекција геометријских тела. Мрежа тела. Развијене површине машинских делова од лима. Стандарди и правила цртања у машинству. Хармонизовани стандарди – директиве новог и глобалног приступа ЕУ. Ортогонална пројекција. Елементи котирања. Толеранције. Пресеци. Технички цртеж. Техничка документација. Поступак оцењивања усаглашености производа „СЕ“ знак. Машинско скицирање – снимање модела. Пројектовање и конструисање. Општи принципи за конструисање према EN 292 и SRPS EN ISO 12100:2012. Параметарско пројектовање. Развијене површине. Елементи вертикалне и хоризонталне сигнализације. Котирање положаја возила.</p> <p>Практична настава</p> <p>Пројекција, тачке, дужи и тела. Пресек тела и равни (мрежа насталог тела). Продор два тела (модел продора). Техничка документација производа – ISO 7200. Скицирање машинског дела по фазама обраде. Технике настајања виртуелног модела производа савременим софтверима. Параметарско пројектовање производа. Израда 3D модела производа. Техничка документација производа за тржиште ЕУ – Директива машине 2006/42/ЕС (прилог VII).</p>			
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ристић С., <i>Техничко цртање са нацртном геометријом</i>, Висока техничка школа Ниш, Ниш, 2008. (2010.) 2. Ристић С., Дакић Н., Цветановић Б., Ристић М., <i>Практикум из техничког цртања са нацртном геометријом III допуњено издање</i>, Висока техничка школа Ниш, Ниш, 2007. 3. Ристић С., Јовановић М., Цветановић Б., <i>Збирка решених испитних задатака из техничког цртања са нацртном геометријом III допуњено издање</i>, Виша техничка школа у Нишу, Ниш, 2003. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 1	Други облици наставе: 2	
<p>Методе извођења наставе</p> <p>Теоријска настава у амфитеатру, коришћењем презентација на рачунару и табле.</p> <p>Практична настава: скицирање модела као и разумевање тела у простору изводи се цртањем на папиру, вежбе на рачунару изводе се применом савремених софтверских алата у рачунарским учионицама,</p>			

скицирање модела врши се у лабораторији и на терену.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>поена</i>
активност у току предавања	10		
практична настава - графички радови	20	писмени испит	50
колоквијуми	10 + 10		



Оперативни план рада у школској 2014/2015. години

Недеља	Предавања – теоријска настава		Рачунске вежбе		Практичне вежбе	
	сати	Тема	сати	Тема	сати	Тема
1	2	<i>I област:</i> Увод. Основе нацртне геометрије и начини приказивања предмета. Раван. Пројекција тачке на раван.	1	Пројекција тачке на три међусобно управне равни. Тачка у првом октанту.	2	Тачка у трећем, петом и шестом октанту.
2	2	Пројекција дужи, међусобни положај правих, пројекција слике.	1	Пројекција слике (круга) на три међусобно управне равни.	2	Пројекција дужи и троугла на три међусобно управне равни.
3	2	Ортогнална пројекција геометријских тела. Мрежа тела.	1	Пројекција правога рогљастог и облог геометријског тела.	2	Мреже правога рогљастог и облог геометријског тела.
4	2	Трансформација. Ротација.	1	Трансформација и ротација слике.	2	Трансформација тела у задату пројектну раван. Ротација тела око осе.
5	2	Пресек равни и геометријског тела.	1	Пресек облог и рогљастог тела и једне специјалне равни.	2	Пресек облог и рогљастог тела и две специјалне равни. Мреже насталих тела.
6	2	Продори тела.	1	Продор два тела.	2	Продор облог и рогљастог тела. Мреже.
	2	<i>II област:</i> Увод у техничко цртање. Стандарди и правила цртања у машинству. Хармонизовани стандарди – директиве новог и глобалног приступа ЕУ. Ортогнална пројекција.	2	Поступак цртања машинског дела ортогналним пројектовањем. Цртање машинског дела по фазама обраде. Техничка документација производа – ISO 7200	1	Ортогнално пројектовање задатог модела. Технике настајања виртуелног модела производа савременим софтверима
7	I КОЛОКВИЈУМ					
8	2	Елементи котирања. Толеранције.	1	Котирање елемената металних конструкција и машинског делова. Толеранције храпавости, облика и положаја.	2	Примена толеранција и основних правила котирања.
9	2	Пресеци.	1	Врсте пресека и примена.	2	Примери различитих врста пресека.
10	2	Технички цртеж. Техничка документација. Поступак оцењивања усаглашености производа „СЕ“ знак	1	Читање цртежа. Радионички цртеж.	2	Технички цртеж позиције.
11	2	Технички цртеж склопа. Технички цртеж позиције.	1	Елементи монтаже склопова. Везе остварене раздвојим и нераздвојивим везама (навој / завар)	2	Технички цртеж склопа остварен спајањем делова навојем и жлебом.
12	2	Разрада конструкције. Општи принципи за конструисање према EN 292 и SRPS EN ISO 12100	1	Израда цртежа машинског дела или склопа.	2	Технички цртеж склопа остварен спајањем делова заваривањем.
13	2	Упознавање са савременим софтверским пакетима за 2D и 3D цртање	1	Посебни цртежи – разрада конструкције Пример разраде конструкције.	2	Развијене површине. Техничка документација производа за тржиште ЕУ – Директива машине 2006/42/ЕС (прилог VII).
14	2	Елементи котирања. Толеранције.	1	Котирање елемената металних конструкција и машинског делова. Толеранције храпавости, облика и положаја.	2	Примена толеранција и основних правила котирања.
15	II КОЛОКВИЈУМ					

Студијски програм:		Индустријско инжењерство (ИНИ)	
Врста и ниво студија:		Основне струковне студије	
Назив предмета:		Машински елементи	
Наставник :		мр Милош С. Ристић	
Статус предмета:		Обавезан	
Број ЕСПБ:		7	
Услов:		-	
Циљ предмета			
Упознавање студената са теоријским основама, конструкционим облицима, прорачуном, принципима израде, начином функционисања и применом машинских елемената за њихово успешно функционисање у машинском систему.			
Наставним процесом се студент:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Упознаје са процесом конструисања и обликовања; ▪ Обезбеђује разумевање за везе и спојеве машинских елемената; ▪ Припрема студент за самосталну израду пројектног задатка прорачуном преносника снаге; ▪ Сагледава улоге конструктора у индустрији и његова одговорност за производ и сам производни процес. 			
Исход предмета			
Студент који положи овај предмет:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Анализира и решава практичне проблеме и прорачуне машинских елемената опште групе; ▪ Зна све предуслове за успешно конструисање машина и уређаја; ▪ Уме да користи ISO и EN стандарде код избора машинских елемената; ▪ Зна да реши практичне проблеме одређивања оптерећења, прорачуна и конструкционог извођења машина и уређаја за експлоатационе услове; ▪ Уме да дефинише и опише елементе пројектног задатка и примени исте у конкретним практичним условима; ▪ Користи савремене рачунарске програме прорачуна и конструисања машинских елемената; ▪ Уме да користи и упоређује литературу. 			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Основе конструисања машинских елемената. Основе стандардизације. Толеранције. Оптерећења и напрезања машинских елемената. Концентрација напона. Понашање машинских делова под дејством статичких оптерећења. Степен сигурности. Везе и спојеви машинских делова. Навојни спој. Закована веза. Залемљени спој. Залепљени спој. Заварени спој. Елементи за пренос снаге. Фрикциони каишни, зупчани, ланчани преносници. Вратила и осовине. Лежишта. Спојнице. Спој вратила и обртних делова. Елементи за транспорт флуида. Елементи за вођење и заустављање.			
Практична настава			
Прорачун и конструкционо извођење машинских елемената.			
Пројектни задаци: садржај, дискусија о задатку са избором варијантног решења, претходни и завршни прорачун, анализа урађеног задатка са самовредновањем.			
Литература			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Милтеновић В., Огњановић М., <i>Машински елементи I, II, III</i>, Машински факултет у Нишу, Машински факултет у Београду, 1995. 2. Ристић С., <i>Збирка задатака из Машинских елемената</i>, Виша техничка школа у Нишу, Ниш, 2003. 3. Ристић С., Милтеновић А., Ристић М., <i>Практикум за израду пројектних задатака из машинских елемената</i>, Висока техничка школа струковних студија у Нишу, Ниш, 2010. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања:	Вежбе:	Други облици наставе:	
3	3		Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе			
Теоријска настава се изводи фронтално, коришћењем физичких модела, виртуелних модела и аудио-визуелних презентација. Пројектни задаци се самостално израђују уз јавну одбрану и самооцењивање (критеријуми самооцењивање дефинишу се на почетку семестра). Провера знања вршиће се кроз колоквијуме и писменом провером на крају семестра.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10		
пројектни задаци - практичан рад	10	писмени испит	40
колоквијуми	20 + 20		

Студијски програм:	Индустријско инжењерство (ИНИ)
Врста и ниво студија:	Основне струковне студије
Назив предмета:	Машински елементи
Наставник :	мр Милош С. Ристић
Статус предмета:	Обавезан
Број ЕСПБ:	7
Услов:	-
<p>Циљ предмета Упознавање студената са теоријским основама, конструкционим облицима, прорачуном, принципима израде, начином функционисања и применом машинских елемената за њихово успешно функционисање у машинском систему. Наставним процесом се студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Упознаје са процесом конструисања и обликовања као и савременим приступима у развоју индустријског производа у смислу интегралног развоја производа помоћу симултаног инжењерсва; ▪ Обезбеђује разумевање за везе и спојеве машинских елемената; ▪ Припрема студент за самосталну израду пројектног задатка прорачуном преносника снаге коришћењем савремених САД система, као и софтвера за прорачун машинских елемената; ▪ Сагледава улоге конструктора у индустрији и његову одговорност за производ и сам производни процес. ▪ Разуме животни циклус производа (PLM) и значај процеса пројектовања производа погодног за околину (DFE). 	
<p>Исход предмета Студент који положи овај предмет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Анализира и решава практичне проблеме и прорачуне машинских елемената опште групе; ▪ Зна све предуслове за успешно конструисање машина и уређаја; ▪ Уме да користи ISO и EN стандарде код избора машинских елемената; ▪ Зна да реши практичне проблеме одређивања оптерећења, прорачуна и конструкционог извођења машина и уређаја за експлоатационе услове; ▪ Уме да дефинише и опише елементе пројектног задатка и примени исте у конкретним практичним условима; ▪ Користи савремене софтверске програме за прорачун и конструисања машинских елемената; ▪ Познаје основе пројектовања производа погодног за околину; ▪ Анализира производа са аспекта животног циклуса; ▪ Уме да користи и упоређује литературу. 	
<p>Садржај предмета Теоријска настава Основе конструисања машинских елемената. Основе стандардизације. Конструисање машина и машинских елемената са аспекта поштовања директиве о машинама (2006/42/ЕС). Толеранције. Оптерећења и напрезања машинских елемената. Концентрација напона. Понашање машинских делова под дејством статичких оптерећења. Степен сигурности. Везе и спојеви машинских делова. Навојни спој. Закована веза. Залемљени спој. Залепљени спој. Заварени спој. Примена и значај САД/САРД система. Мутидисциплинарни приступ у симултаном инжењерству. Елементи за пренос снаге. Фрикциони каишни, зупчани, ланчани преносници. Софтверски алати за прорачун машинских елемената. Вратила и осовине. Лежишта. Спојнице. Спој вратила и обртних делова. Елементи за вођење и заустављање. Пројектовање производа погодног за околину (DFE). Анализа животног циклуса производа (PLM). Нове групе машинских елемената.</p> <p>Практична настава Прорачун и конструкционо извођење машинских елемената. Прорачун машинских елемената коришћењем савремених софтвера. Пројектни задаци: садржај, дискусија о задатку са избором варијантног решења, претходни и завршни прорачун, анализа урађеног задатка. Израда техничке документације савременим САД софтвером.</p>	
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Милтеновић В., Огњановић М., <i>Машински елементи I, II, III</i>, Машински факултет у Нишу, Машински факултет у Београду, 1995. 2. Ристић С., <i>Збирка задатака из Машинских елемената</i>, Виша техничка школа у Нишу, Ниш, 2003. 3. Ристић С., Милтеновић А., Ристић М., <i>Практикум за израду пројектних задатака из машинских елемената</i>, Висока техничка школа струковних студија у Нишу, Ниш, 2010. 	

Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 3	Вежбе: 3	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе				
Теоријска наставе се изводи фронтално, коришћењем физичких модела, виртуелних модела и аудио-визуелних презентација. Тимски пројекат обезбеђује основу за анализу производа и фазе развоја тима. Пројектни задаци се израђују самостално. Провера знања вршиће се кроз колоквијуме и писменом провером на крају семестра.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		Поена
активност у току предавања – тимски пројекат	10			
пројектни задаци – практичан рад	10	писмени испит		40
колоквијуми	15 + 15			



Оперативни план рада у школској 2014/2015. години

Недеља	Предавања – теоријска настава		Рачунске вежбе		Практичне вежбе	
	сати	Тема	сати	Тема	сати	Тема
1	3	Увод. Основе конструисања машинских елемената. Основе стандардизације. Толеранције. Систем толеранција. Налеганја. (Тимски пројекти)	1	Толеранције дужинских мера. Употреба таблица толеранција дужинских мера. Рачунски примери.	2	Толеранције и Налеганја. Систем заједничке унутрашње мере. Систем заједничке спољне мере. Дискусија у вези домаћег задатка .
2	3	Утицајни фактори на конструисање машинских елемената. Оптерећење и напрезање машинских елемената. Концентрација напона. Конструисање машина и машинских елемената са аспекта поштовања директиве о машинама (2006/42/ЕС)	1	Елементарни примери у циљу распознавања појмова оптерећења, напрезања и напона. Смитови дијаграми.	2	Фактор концентрације напона – читавање са дијаграма.
3	3	Динамичка чврстоћа и облици разарања. Сложена напрезања. Степен сигурности. Дозвољени напон. Поступак прорачуна.	2	Статички и динамички степен сигурности – рачунски примери. Степен сигурности код сложено напрегнутог дела.	1	Анализа домаћег задатка. CAD софтвер – алат за конструисање.
4	3	Везе и спојеве машинских елемената. Навојни спој. Завртањске везе. Навојни преносници. Тимски пројекат.	1	Прорачун различитих завртањских веза (подешени и неподешени завртањ)	2	I пројектни задатак. Избор варијантног решења. Димензионисање ручне дизалице.
5	3	Закована веза. Залемљени спој. Залепњени спој. Заварени спој. Еластични спој. Примена и значај CAD/CAPP система. Мутидисциплинарни приступ у симултаном инжењерству	2	Прорачун залемљеног и завареног споја. Прорачун флексионе опреуге. Прорачун гибња.	1	Израда техничке документације. Анализа пројектног задатка
6	3	Елементи за пренос снаге. Преносници. Гранање снаге. Просторна ограничења преносника снаге.	2	Дефинисање основних величина преносника снаге.	1	II пројектни задатак. Дефинисање пројектног задатка
7	I КОЛОКВИЈУМ					
8	3	Фрикциони преносници снаге. Каишни и ремени преносници. Прорачун преносника са еластичним обвојним елементом.	2	Пример преносника снаге са више излазних вратила. Прорачун мењача.	1	Преносник са еластичним обвојним елементом
9	3	Зупчасти преносници – карактеристике, подела и примена. Цилиндрични еволвентни зупчаници.	2	Геометријске величине цилиндричних, конусних и пужних зупчаника.	1	Зупчасти преносник снаге. Прорачун машинских елемената коришћењем савремених софтвера.
10	3	Конусни зупчаници. Пужни зупчаници. Носивост зупчаника. Ланчани преносник.	1	Анализа оптерећења вратила. Обимна, радијална и аксијална сила.	2	Оптерећење вратила и статичка анализа.
11	3	Елементи обртног кретања. Вратила и осовине. Лежишта – клизна и котрљајна. Софтверски алати за прорачун машинских елемената.	2	Прорачун пратила и осовина. Претходни и завршни прорачун вратила	1	Израда техничке документације савременим CAD софтвером.
12	3	Избор величина лежаја. Подмазивање и заптивање. Спојнице. Спој вртаила и обртних делова. Елементи за вођење и заустављање.	1	Посупак избора лежаја	2	Избор величине лежаја и улежиштење вратила
13	3	Прорачун преносника снаге. Кућишта.	1	Прорачун клинова. Избор и прорачун спојнице.	2	Анализа пројектног задатка

14	3	Пројектовање производа погодног за околину (DFE). Анализа животног циклуса производа (PLM). Нове групе машинских елемената.	2	Прорачун преносника снаге са грањањем снаге.	1	Дискусија и вредновање пројектног задатка
15	II КОЛОКВИЈУМ					
<p><i>Напомена:</i> Активно учеше у настави (Тимски пројекат) – 10 поена; Израда домаћих и Пројектног задатка – 10 поена; I колоквијум – 20 поена; II – колоквијум – 20 поена. <i>Услов за полагање завршног испита:</i> Положана оба колоквијума и минимум 30 поена на предиспитним обавезама.</p>						

Студијски програми:	Индустријско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Основне струковне студије		
Назив предмета:	Технике спајања делова		
Наставник :	мр Милош С. Ристић		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	6		
Услов:	нема		
<p>Циљ предмета је да студент упозна и овлада различитим техникама спајања делова. Наставним процесом жели се:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Указати на место и улогу поступака спајања делова из угла крајњег производа, ▪ Објаснити спајање различитих облика и материјала из угла функционалности, поузданости и ергономије, ▪ Укључити студент да истражује, анализира и решава одређени проблем, ▪ Упутити студент да користи штампану и електронску литературу, ▪ Подићи свест студента о његовој одговорности у индустрији, као и мерама заштите и безбедности на раду. 			
<p>Исход предмета</p> <p>Након успешног савладавања предмета, студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Зна основе поступка спајања завртњевима (групна и појединачна веза); ▪ Зна предности спојева са еластичном или пластичном деформацијом и услове за остваривање споја; ▪ Зна основе заваривања и може да препозна технику заваривања према одговарајућем споју цеви; ▪ Уме да самостално и безбедно, у индустријском погону, изведе једноставни заварени спој и објасни основне карактеристике споја, материјала, додатног материјала и насталу физичко-хемијску везу; ▪ Зна примену тврдог и меког лемљења и њихове карактеристике; ▪ Зна поступак испитивања завареног састава различитим методама и уме да уочи грешку у завареном споју; ▪ Зна и користи заштитну опрему и заштитна упутства при раду. 			
<p>Садржај предмета</p> <p>Теоријска настава</p> <p>Основе технике спајања делова. Спој машинских делова са променом особина материјала. Спој машинских делова са пластичном деформацијом материјала. Спој машинских делова са еластичном деформацијом материјала. Спој машинских делова са посебним обликом. Нове технике спајања. Репаратура делова.</p> <p>Практична настава</p> <p>Пример расписивања поступака техника спајања делова. Демонстрација појединих поступака спајања делова. Спој два елемента у индустријском постројењу.</p>			
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Богнер М., <i>Заваривање</i>, ЕТА, Београд, 2007. 2. Огњановић, М., Милтеновић, В., <i>Машински елементи 1 – машински спојеви</i>, Машински факултет Београд – Ниш, 1995. 3. Благојевић, А., <i>Заваривање</i>, Глас, Бања Лука, 1990. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 3	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
<p>Методe извођења наставе</p> <p>Теоријска настава изводи се у машинском кабинету. Наставник предавањем преноси основе и питањима укључује студенте у наставни процес остварујући на тај начин дијалог или групну расправу. Мање групе студената пре предавања припремају кратко истраживање чиме се ствара основа за наставу и покреће заинтересованост групе.</p> <p>Наставник користи презентације и видео записе да студентима приближи градиво и проблематику.</p> <p>Практична настава се изводи делом у кабинету, а делом у индустријским погонима где сваки студент бива укључен да ради на одређеном задатку.</p>			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10		
практична настава	10	писмени испит	40
семинарски рад	20		
предавање на тему семинарског рада	20		

Студијски програми:	Индустријско инжењерство			
Врста и ниво студија:	Основне струковне студије			
Назив предмета:	Технике спајања делова			
Наставник :	мр Милош С. Ристић			
Статус предмета:	Изборни			
Број ЕСПБ:	6			
Услов:	нема			
<p>Циљ предмета је да студент упозна и овлада различитим техникама спајања делова. Наставним процесом жели се:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Указати на место и улогу поступака спајања делова из угла крајњег производа, ▪ Активна анализа техничких система – приступ у демонтажи склопа. ▪ Објаснити спајање различитих облика и материјала из угла функционалности, поузданости и ергономије, ▪ Укључити студента да истражује, анализира и решава одређени проблем, ▪ Упутити студента да користи штампану и електронску литературу, ▪ Подићи свест студента о његовој одговорности у индустрији, као и мерама заштите и безбедности на раду. 				
<p>Исход предмета</p> <p>Након успешног савладавања предмета, студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Зна основе поступка спајања завртњевима (групна и појединачна веза); ▪ Анализира задати склоп са аспекта функционалности и могућности демонтаже; ▪ Синтезом долази до закључака везаних за поступак пројектовања производа са аспекта монтаже. ▪ Зна предности спојева са еластичном или пластичном деформацијом и услове за остваривање споја; ▪ Зна основе заваривања и може да препозна технику заваривања према одговарајућем споју цеви; ▪ Уме да самостално и безбедно, у индустријском погону, изведе једноставни заварени спој и објасни основне карактеристике споја, материјала, додатног материјала и насталу физичко-хемијску везу; ▪ Зна примену тврдог и меког лемљења и њихове карактеристике; ▪ Зна поступак испитивања завареног састава различитим методама и уме да уочи грешку у завареном споју; ▪ Зна и користи заштитну опрему и заштитна упутства при раду. ▪ Радом у тиму, студент пролази различите развојне фазе тима и долази до практичних знања које обликује израдом пројектног задатка. 				
<p>Садржај предмета</p> <p>Теоријска настава</p> <p>Основе технике спајања делова. Пројектовање производа за монтажу. Анализа и синтеза као метод инжењерског приступа. Спој машинских делова са променом особина материјала. Спој машинских делова са пластичном деформацијом материјала. Спој машинских делова са еластичном деформацијом материјала. Спој машинских делова са посебним обликом. Нове технике спајања. Репаратура делова.</p> <p>Практична настава</p> <p>Пример расписивања поступака техника спајања делова. Демонстрација појединих поступака спајања делова. Спој два елемента у индустријском постројењу. Тимски рад на практичном пројекту. Примена знања и вештина о везама и спојевима машинских елемената.</p>				
<p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Богнер М., <i>Заваривање</i>, ЕТА, Београд, 2007. 2. Огњановић, М., Милтеновић, В., <i>Машински елементи 1 – машински спојеви</i>, Машински факултет Београд – Ниш, 1995. 3. Благојевић, А., <i>Заваривање</i>, Глас, Бања Лука, 1990. 				
Број часова активне наставе				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 3	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
<p>Методе извођења наставе</p> <p>Теоријска настава изводи се у машинском кабинету. Наставник предавањем преноси основе и питањима укључује студенте у наставни процес остварујући на тај начин дијалог или групну расправу. Мањи тимови студената пре предавања припремају кратко истраживање (анализа веза и спојева у одређеном склопу – тимски пројекат) чиме се ствара основа за наставу и покреће заинтересованост групе.</p>				

Наставник користи презентације и видео записе да студентима приближи градиво и проблематику. Практична настава се изводи делом у кабинету, а делом у индустријским погонима где сваки студент бива укључен да ради на одређеном задатку.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	<i>поена</i>
активност у току предавања	10		
практична настава	10	писмени испит	40
тимски пројекат	20		
предавање на тему семинарског рада	20		



Оперативни план рада у школској 2014/2015. години

Недеља	Предавања - теоријска настава		Практичне вежбе	
	сати	Тема	сати	Тема / Тимски пројекат / Семинарски рад
1	2	Основи технике спајања, подела спојева, везе и релације делова у споју.	2	Елементи споја и фактори који утичу на остваривање споја Анализа спојева код машинских система
2	2	Пројектовање производа за монтажу. Анализа и синтеза као метод инжењерског приступа	2	Дефинисање тимских пројеката. Подела у тимове. Циљ, задаци, подел улога, значај тисмког рада. Подела конкретних пројектних задатака тимовима – дискусија.
3	2	Спој делова остварен еластичном деформацијом.	2	Практичан вежба: Монтажа и демонтажа радног стола (појединачна завртањска веза); Склоп мењача са кућиштем (групна завртањска веза); Конусни стезни спојеви. Прстенести ускочник.
4	2	Спој делова остварен пластичним деформисањем материјала.	2	Прва презентација Тимских пројеката. Досадашњи резултати, Проблеми и изазови. Разумевање циљева и објашњење постављених задатака. Даљи план рада сваког тима.
5	2	Спој делова посебним обликом. Спој цеви.	2	ТЕСТ 1. Практична вежба: лемљење, лепљење
6	2	Спој делова променом особина материјала	2	Презентација тимских пројеката. Оцена пројектне документације.
7	2	I КОЛОКВИЈУМ		
8	2	Гасно - пламено заваривање	2	Анализа тимских пројеката. Подела семинарских радова и и упутство за њихову израду. Хармонизовани стандарди новог приступа и процена ризика за заваривачко радно место.
9	2	Електролучно заваривање (осврта на REL) Поступци заваривања: MIG, MAG, EPP	2	Поступци и процедуре за безбедно и сигурно обављање послова „заваривач“. Практична вежба: електролучно заваривање и гасно-пламено заваривање
10	2	Резање и остали поступци заваривања	2	ТЕСТ 2. Примена знања и вештина о везама и спојевима машинских елемената.
11	2	Лемљење и лепљење	2	ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ НА ТЕМУ СЕМИНАРСКОГ РАДА: Еластични спојеви Пластични спојеви
12	2	Испитивање заварених састава.	2	ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ НА ТЕМУ СЕМИНАРСКОГ РАДА: Спојеви посебним обликом Спојеви променом особина материјала
13	2	Заваривање лакних метала. Остали поступци заваривања.	2	ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ НА ТЕМУ СЕМИНАРСКОГ РАДА: Заваривени спојеви
14	2	Технологија заваривања.	2	ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ НА ТЕМУ СЕМИНАРСКОГ РАДА: Заварени спојеви
15	2	II КОЛОКВИЈУМ		

Напомена: Рачунске и практична вежбе за остваривање споја променом особина материјала, које су везане за аутоматизовану и савремену опрему, предвиђене су да буду обављене у предузећу са којим је школа потписала уговор о пословно-техничкој сарадњи.

Студијски програм/студијски програми: ИНИ			
Врста и ниво студија: Основне струковне студије			
Назив предмета: CNC системи			
Наставник : др Зоран В. Јањић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање са конструкцијама и радом CNC система различитих намена, обрадних система, мерних машина, индустријских система. Упознавање са флексибилним производним системима и рачунарски интегрисаним погонима.			
Исход предмета Након успешног савладавања предмета, студент: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Зна основне појмове и предности CNC система; ▪ Зна Конструктивне карактеристике CNC обрадних система; ▪ Зна поделу и компоненте индустријских робота; ▪ Уме да користи CAD модел и софтверске алате за подршку CNC системима ▪ Је упознат са савременим интегрисаним CAD/CAM системима, као и са савременим PLM системима; ▪ Уме да планира употребу CNC система у зависности од услова производње, врсте обраде и предмета обраде; ▪ Разуме значај флексибилних производних система. 			
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> Основни појмови и циљеви CNC. Принципи, методе и класификација CNC. Структура CNC система, компоненте CNC система. Конструктивне карактеристике CNC обрадних система. CNC обрадни системи различитих намена и конструкција, CNC мерне машине, CNC вишеосне машине; Индустријски системи са CNC управљањем. Индустријски работи, подела, генерације и компоненте. Сензори, унутрашњи и спољашњи. Енд-ефектори, хватачи и алати. CNC управљање роботима и манипулаторима. Примена робота и манипулатора у производњи, монтажи и контроли процеса. Софтверска подршка CNC система. Софтверска интеграција CNC система. СИМ системи. Флексибилни производни системи, и фабрике будућности. <i>Практична настава</i> Упознавање са CNC обрадним системима различитих конструкција и области примене. Избор CNC система за одређене услове производње, врсте обраде и предмета обраде. Избор и планирање коришћења робота и манипулатора у различитим видовима ТП. Планирање рада и дистрибуција програма за CNC обрадне системе.			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Манић М., Спасић Д.: Нумерички управљане машине, ВТШ Ниш и МФ Ниш, 1999. 2. Вукобратовић М.: Увод у роботiku, Београд, 1986. 3. Поткоњак В.: Роботика, Београд, 1995. 4. Арсовски С.: Флексибилна аутоматизација, Крагујевац, 1994. 5. Ковачевић Р.: Нумерички управљане машине алатке и њихово програмирање, Научна књига, Београд, 1987. 			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе изводе се у учионици уз презентације, симулације и видео фајлове. Консултације, израда семинарских радова и посете фирмама су саставни облик наставе на овом предмету.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијуми	20		
семинарски рад	30		

Студијски програм/студијски програми: Индустијско инжењерство			
Врста и ниво студија:		Основне струковне студије	
Назив предмета:		CNC системи	
Наставник :		мр Милош С. Ристић	
Статус предмета:		Обавезни	
Број ЕСПБ:		5	
Услов:		нема	
Циљ предмета Упознавање са конструкцијама и радом CNC система различитих намена, обрадних система, мерних машина, индустријских система. Упознавање са флексибилним производним системима и рачунарски интегрисаним погонима.			
Исход предмета Након успештног савладавања предмета, студент: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Зна основне појмове и предности CNC система; ▪ Зна конструктивне карактеристике CNC обрадних система; ▪ Зна поделу и компоненте индустријских робота; ▪ Уме да користи CAD модел и софтверске алате за подршку CNC системима ▪ Је упознат са савременим интегрисаним CAD/CAM системима, као и са савременим PLM системима; ▪ Уме да планира употребу CNC система у зависности од услова производње, врсте обраде и предмета обраде; ▪ Разуме значај флексибилних производних система. 			
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> Основни појмови и циљеви CNC. Значај планирања технолошког поступка у најранијој фази развоја производа – метод симултаног пројектовања производа. Принципи, методе и класификација CNC. Структура CNC система, компоненте CNC система. Конструктивне карактеристике CNC обрадних система. Значај симултаног пројектовања производа. CNC обрадни системи различитих намена и конструкција, CNC мерне машине, CNC вишеосне машине; Индустијски системи са CNC управљањем. Индустијски роботи, подела, генерације и компоненте. Сензори, унутрашњи и спољашњи. Енд-ефектори, хватачи и алати. CNC управљање роботима и манипулаторима. Примена робота и манипулатора у производњи, монтажи и контроли процеса. Софтверска подршка CNC система. Софтверска интеграција CNC система. CNC системи за брзу израду прототипова – Rapid Prototyping. CNC системи засновани на адитивним технологијама. CIM системи. Флексибилни производни системи, и фабрике будућности. <i>Практична настава</i> Упознавање са CNC обрадним системима различитих конструкција и области примене. Избор CNC система за одређене услове производње, врсте обраде и предмета обраде. Избор и планирање коришћења робота и манипулатора у различитим видовима ТП. Планирање рада и дистрибуција програма за CNC обрадне системе.			
Литература 1. Манић М., Спасић Д.: Нумерички управљане машине , ВТШ Ниш и МФ Ниш, 1999. 2. Вукобратовић М.: Увод у роботiku , Београд, 1986. 3. Поткоњак В.: Роботика , Београд, 1995. 4. Арсовски С.: Флексибилна аутоматизација , Крагујевац, 1994. 5. Ковачевић Р.: Нумерички управљане машине алатке и њихово програмирање , Научна књига, Београд, 1987.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Предавање, рачунске и лабораторијске вежбе изводе се у учионици уз презентације, симулације и видео фајлове. Консултације, израда семинарских радова и посете фирмама су саставни облик наставе на овом предмету.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијуми	30		
семинарски рад	20		



ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА
СТРУКОВНИХ СТУДИЈА НИШ

Студијски програм: **Индустријско инжењерство**
Наставни предмет: **CNC системи (ЦНЦ 1.22)** Семестар: **V 2 + 2** ЕСПБ: **5**

Оперативни план рада у школској 2014/2015. години

Недеља	Предавања – теоријска настава		Рачунске вежбе Практичне вежбе	
	сати	Тема	сати	Тема
1	2	Основни појмови и циљеви CNC. Појмови и циљеви нумеричког управљања и програмирања.	2	Упознавање са CNC обрадним системима различитих конструкција и области примене.
2	2	Значај планирања технолошког поступка у најранијој фази развоја производа – метод симултаног пројектовања производа. Технолошка припрема за програмирање CNC система	2	Моделирање производа савременим софтверским пакетом. Значај виртуелног производа.
3	2	Принципи, методе и класификација CNC. Координатни системи и нулте тачке НУМА.	2	Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC стругу.
4	2	Структура CNC система, компоненте CNC система	2	Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC стругу. Техничка документација производа.
5	2	Конструктивне карактеристике CNC обрадних система. Значај симултаног пројектовања производа	2	Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC глодалици.
6	2	CNC обрадни системи различитих намена и конструкција, CNC мерне машине, CNC вишеосне машине; Индустриски системи са CNC управљањем.	2	Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC глодалици. Техничка документација производа.
7	2	Методе програмирања НУМА. Структура програмирања – G код и M код.	2	Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC машини за обраду деформацијом. Распоред на табли лима.
8	I КОЛОКВИЈУМ			
9	2	Сензори, унутрашњи и спољашњи. Енд-ефектори, хватачи и алати.	2	Избор CNC система за одређене услове производње, врсте обраде и предмета обраде.
10	2	CNC управљање роботима и манипулаторима. Место и улога PLC контролера у CNC машини – систем рада.	2	Програмирање НУМА засновано на G коду. Пример рада CNC струга.
11	2	Софтверска подршка CNC система. Софтверска интеграција CNC система.	2	Избор CNC обрадних центара у различитим видовима ТП. Неконвенционалне CNC машине.
12	2	CNC системи за брзу израду прототипова – Rapid Prototyping. CNC системи засновани на адитивним технологијама.	2	Програмирање НУМА засновано на G коду. Пример рада CNC глодалице
13	2	CIM системи.	2	Програмирање НУМА засновано на G коду. Пример рада CNC глодалице и CNC машине за обраду деформацијом
14	2	Флексибилни производни системи, и фабрике будућности.	2	Планирање рада и дистрибуција програма за CNC обрадне системе. Рад са 3D штампачима.
15	II КОЛОКВИЈУМ			

Напомена: Активно учеше у настави – 10 поена; Практична настава – 10 поена; I колоквијум – 10 поена; II – колоквијум – 10 поена. Семинарски рад – 30 поена.
Услов за полагање завршног испита: Положана оба колоквијума, одбрањен семинарски рад и минимум 30 поена на предиспитним обавезама.

Студијски програм:	Заштита животне средине и просторно планирање		
Назив предмета:	ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ		
Наставник:	мр Бобан Цветановић		
Статус предмета:	обавезан		
Број ЕСПБ:	8		
Услов за слушање предмета:	нема		
Циљ предмета	Да студенти овладају проблематиком енергетске ефикасности у различитим областима људске делатности (од производње енергије до њене потрошње) и да се упознају са правном и законском регулативом у овој области. Тежиште предмета је на осposобљавању студената за вредновање рационалног коришћења енергије и управљање потрошњом енергије.		
Исход предмета	Након положеног испита студент треба да има развијена знања и вештине из области ефикасног коришћења енергије у различитим областима људског деловања.		
Садржај предмета	<p>Теоријска настава</p> <p>Појам и значај енергетске ефикасности. Законска и правна регулатива Р.Србије и ЕУ у области енергетске ефикасности. Енергетска ефикасност у производњи, преносу и дистрибуцији електричне енергије. Енергетска ефикасност у индустрији. Енергетска ефикасност грађевинских објеката – енергетски ефикасни материјали у зградарству. Енергетска ефикасност у саобраћају. Енергетска ефикасност у домаћинствима-конкретне мере за уштеду енергије. Енергетски ефикасно коришћење алтернативних и обновљивих извора енергије. Пројектовање енергетски ефикасних система.</p> <p>Практична настава</p> <p>Примена теоријског знања на решавању конкретних практичних примера са неопходним упутствима за решавање појединих типова задатака.</p> <p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Министарство за енергетику, развој и заштиту животне средине Републике Србије, Закон о ефикасном коришћењу енергије, Београд, 2013. 2. Д.Марковић, Процесна и енергетска ефикасност, Универзитет Сингидунум, Београд, 2010. 3. Министарство за науку, технологије и развој Републике Србије, Национални програм енергетске ефикасности- стратегије и приоритети, Београд, 2002. 		
Број часова активне наставе:	75	Теоријска настава-предавања:	30
		Практична настава-рачунске вежбе:	45
Методe извођења наставе	Комбиновано, интерактивна са решавањем примера из праксе.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Испит	поена
активност у току предавања и вежби (5+5)	10	завршни испит – полагање је писмено	30
семинарски рад	20		
колоквијуми	40		
укупно	70	укупно	

Студијски програм:	Заштита животне средине и просторно планирање
Назив предмета:	ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Наставник:	мр Бобан Цветановић
Статус предмета:	обавезан
Број ЕСПБ:	8
Услов за слушање предмета:	нема

Циљ предмета

Да студенти овладају проблематиком енергетске ефикасности у различитим областима људске делатности (од производње енергије до њене потрошње) и да се упознају са правном и законском регулативом у овој области. Тежиште предмета је на оспособљавању студената за вредновање рационалног коришћења енергије и управљање потрошњом енергије.

Исход предмета

Након положеног испита студент треба да има развијена знања и вештине из области ефикасног коришћења енергије у различитим областима људског деловања.

Садржај предмета

Теоријска настава

Појам и значај енергетске ефикасности. Законска и правна регулатива Р.Србије и ЕУ у области енергетске ефикасности. Енергетска ефикасност у производњи, преносу и дистрибуцији електричне енергије. Енергетска ефикасност у индустрији. Енергетска ефикасност грађевинских објеката – енергетски ефикасни материјали у зградарству. Енергетска ефикасност у саобраћају. Енергетска ефикасност у домаћинствима-конкретне мере за уштеду енергије. Енергетски ефикасно коришћење алтернативних и обновљивих извора енергије. **Нова конструктивна решења- нови дизајн ветрогенератора у циљу повећања енергетске ефикасности (примери из праксе MARS,BAT, Makani, NTS X-Wind...).** Енергетски и еколошки прихватљиви производи – Еко дизајн производа (одрживи процеси, сирови материјал, еколошки прихватљиве компоненте, делови који се могу рециклирати, функције за уштеду енергије, законска регулатива – Direktiva 2009/125/EC : Захтеви за екодизајн производа који користе енергију, стандарди SRPS ISO 14040, SRPS ISO 14020). Пројектовање енергетски ефикасних система.

Практична настава

Примена теоријског знања на решавању конкретних практичних примера са неопходним упутствима за решавање појединих типова задатака.

Литература

1. Министарство за енергетику, развој и заштиту животне средине Републике Србије, **Закон о ефикасном коришћењу енергије**, Београд, 2013.
2. Д.Марковић, **Процесна и енергетска ефикасност**, Универзитет Сингидунум, Београд, 2010.
3. Министарство за науку, технологије и развој Републике Србије, **Национални програм енергетске ефикасности- стратегије и приоритети**, Београд, 2002.
4. Н. Зрнић, М. Ђорђевић, **Дизајн и екологија: одрживи развој производа**, Машински факултет Београд, 2012

Број часова активне наставе: 75	Теоријска настава-предавања: 30	Практична настава-рачунске вежбе: 45
--	--	---

Методе извођења наставе

Комбиновано, интерактивна са решавањем примера из праксе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Испит	поена
активност у току предавања и вежби	10	завршни испит – полагање је писмено	30
семинарски рад	20		
колоквијуми	40		
укупно	70	укупно	

ОПЕРАТИВНИ ПЛАН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРЕДМЕТА

Студијски програм: ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

Наставни предмет: ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Недеља	Теоријска настава - Предавања		Практична настава			
	сати	Тема	Рачунске вежбе		Практичне вежбе	
			сати	Тема	сати	Тема
I	2	Дефиниција енергетске ефикасности. Појам и значај.	2	Увод. Стање у енергетици Србије и у свету.		
II, III	4	Законска и правна регулатива у области енергетике и енергетске ефикасности у ЕУ и РС.	1	Први и други закон термодинамике. Термодинамички циклуси. Карноов циклус и степен искоришћења циклуса.	3	Примери и задаци
IV	2	Енергетска ефикасност у области производњи енергије – конвенционални произвођачи	1	Ото циклус, дизелов циклус. Ранкин – Клаузиусов циклус.	1	Примери и задаци
V	2	Енергетска ефикасност у области производњи енергије – Производња из обновљивих извора	2	Нова конструктивна решења- нови дизајн ветрогенератора у циљу повећања енергетске ефикасности Примери из праксе MARS,BAT, Makani, NTS X-Wind...)		
VI	2	Енергетска ефикасност у преносу и дистрибуцији електричне енергије	1	Енергетска ефикасност постројења	1	Примери и задаци
VII	2	Енергетска ефикасност у индустрији			2	Енергетска ефикасност индустријских апарата – Рачунски примери
VIII	КОЛОКВИЈУМ БРОЈ 1					
IX	2	Енергетска ефикасност у домаћинствима - конкретне мере за уштеду енергије.	2	Енергетска ефикасност у домаћинствима- Пример прорачуна потрошње електричне енергије једном домаћинству		
X	2	Енергетски и еколошки прихватљиви производи – Еко дизајн производа (одрживи процеси, сирови материјал, еколошки прихватљиве компоненте,	2	Еколошки прихватљиви производи- примери из праксе (Toshiba, Sony, Samsung...)		

		делови који се могу рециклирати, функције за уштеду енергије, законска регулатива – Direktiva 2009/125/EC : Захтеви за екодизајн производа који користе енергију, стандарди SRPS ISO 14040, ИСО 14020)				
XI	2	Енергетска ефикасност грађевинских објеката.	2	Енергетска ефикасност грађевинских објеката. Енергетски ефикасни материјали у грађевинарству	2	
XII,	2	Енергетска ефикасност у саобраћају.	2	Конкретне мере уштеде енергије у саобраћају		
XIII XIV	4	Утицај енергетских процеса на животну средину	2	Анализа загађивача ваздуха, воде и земљишта		
XV	КОЛОКВИЈУМ БРОЈ 2					

Извештај о унапређењу наставних садржаја и курикулума на ВИСОКОЈ ТЕХНИЧКОЈ ШКОЛИ СТУКОВНИХ СТУДИЈА У НИШУ

Анализом наставних садржаја који се изводе на Високој техничкој школи струковних студија у Нишу и њиховим упоређивањем са циљевима и задацима ТЕМПУ „IPROD“ пројекта, примећено је да највећим делом овај пројекат може допринети побољшању курикулума и наставних садржаја на студијском програму Индустијско инжењерство. Наставници који изводе наставу на овом програму упознати су са пројектом, његовим циљевима, активностима, као и могућностима да кроз активност пројекта DEV 4.5 (*Restructuring of subjects by trained teachers at colleges of applied sciences*) унапреде постојеће наставне садржаје из области индустријског развоја производа.

Овај материјал приказује унапређење два курикулума (у смислу мањих измена на унапређењу наставних садржаја) на основним струковним студијама на укупно 5 наставних предмета:

Студијски програм	Наставни предмет	Наставна јединица	
		Предавања	Вежбе
ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО	ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ	Хармонизовани стандарди – директиве новог и глобалног приступа ЕУ	Техничка документација производа – ISO 7200
		Поступак оцењивања усаглашености производа „СЕ“ знак	Технике настајања виртуелног модела производа савременим софтверима
		Општи принципи за конструисање према EN 292 и SRPS EN ISO 12100	Техничка документација производа за тржиште ЕУ – Директива машине 2006/42/ЕС (прилог VII)
	МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ	Тимски пројекти	CAD софтвер – алат за конструисање.
		Конструисање машина и машинских елемената са аспекта поштовања директиве о машинама (2006/42/ЕС)	Прорачун машинских елемената коришћењем савремених софтвера.
		Примена и значај CAD/CAPP система. Мутидисциплинарни приступ у симултаном инжењерству	Израда техничке документације савременим CAD софтвером.
		Софтверски алати за прорачун машинских елемената.	
		Пројектовање производа погодног за околину (DFE). Анализа животног циклуса производа (PLM). Нове групе машинских елемената.	

ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО	ТЕХНИКЕ СПАЈАЊА ДЕЛОВА	Пројектовање производа за монтажу. Анализа и синтеза као метод инжењерског приступа	Дефинисање тимских пројеката. Подела у тимове. Циљ, задаци, подел улога, значај тисмког рада. Подела конкретних пројектних задатака тимовима – дискусија.
			Прва презентација Тимских пројеката. Досадашњи резултати, Проблеми и изазови. Разумевање циљева и објашњење постављених задатака. Даљи план рада сваког тима.
			Презентација тимских пројеката. Оцена пројектне документације.
			Анализа тимских пројеката. Подела семинарских радова и и упутство за њихову израду. Хармонизовани стандарди новог приступа и процена ризика за заваривачко радно место.
	CNC СИСТМИ	Значај планирања технолошког поступка у најранијој фази развоја производа – метод симултаног пројектовања производа	Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC стругу. Техничка документација производа.
		Значај симултаног пројектовања производа	Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC глодалици. Техничка документација производа.
CNC системи за брзу израду прототипова – Rapid Prototyping. CNC системи засновани на адитивним технологијама.		Израда виртуеланог 3D модела производа који се израђује на CNC машини за обраду деформацијом. Распоред на табли лима.	
ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ	ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	Енергетски и еколошки прихватљиви производи – Еко дизајн производа (одрживи процеси, сирови материјал, еколошки прихватљиве компоненте, делови који се могу рециклирати, функције за уштеду енергије, законска регулатива – Direktiva 2009/125/EC : Захтеви за екодизајн производа који користе енергију, стандарди SRPS ISO 14040, ИСО 14020)	Нова конструктивна решења- нови дизајн ветрогенератора у циљу повећања енергетске ефикасности. Примери из праксе MARS,BAT, Makani, NTS X-Wind...)
			Еколошки прихватљиви производи-примери из праксе (Toshiba, Sony, Samsung...)