

**Универзитет у Нишу
Машински факултет у Нишу**



**КЊИГА ПРЕДМЕТА
НА СТУДИЈСКОМ ПРОГРАМУ
ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА**



Р.б.	Шифра	Назив предмета
1.	Д.1.1-О.1	Одабрана поглавља из више математике
2.	Д.1.2-О.2	Нумеричке методе
3.	Д.1.3-Л.1	Методе и организација научно-истраживачког рада са метрологијом
4.	Д.2.1-И.1-1	Одабрана поглавља из теорије осцилација
5.	Д.2.1-И.1-2	Одабрана поглавља из теорије еластичности и термо-еластичности тела
6.	Д.2.1-И.1-3	Транспортни процеси у енергетици и процесној техници
7.	Д.2.1-И.1-4	Одабрана поглавља из производно-информационих система
8.	Д.2.1-И.1-5	Физички феномени у мехатроници
9.	Д.2.1-И.1-6	Виртуални развој производа
10.	Д.2.2-И.2-1	Аналитичка механика
11.	Д.2.2-И.2-2	Теорија композитних структура
12.	Д.2.2-И.2-3	Механика лома и оштећења
13.	Д.2.2-И.2-4	Теорија плоча и љуски
14.	Д.2.2-И.2-5	Виши курс механике флуида са теоријом граничног слоја
15.	Д.2.2-И.2-6	Енергетска и ексергетска анализа процеса у енергетици и процесној техници
16.	Д.2.2-И.2-7	Виши курс технике пречишћавања
17.	Д.2.2-И.2-8	Теорија турбомашина
18.	Д.2.2-И.2-9	Савремене методе обраде
19.	Д.2.2-И.2-10	Производни информациони системи
20.	Д.2.2-И.2-11	Динамика машина
21.	Д.2.2-И.2-12	Оптимално пројектовање механизма
22.	Д.2.2-И.2-13	Компоненте система аутоматског управљања
23.	Д.2.2-И.2-14	Интегрални развој производа
24.	Д.2.3-Л.2-1	Апликативни софтвери у механици
25.	Д.2.3-Л.2-2	Мерења у енергетици и процесној техници
26.	Д.2.3-Л.2-3	Понашање материјала у експлоатацији
27.	Д.2.3-Л.2-4	Интероперабилност и интеграција система
28.	Д.2.3-Л.2-5	Информатика у мехатроници
29.	Д.2.3-Л.2-6	Рачунарски системи за аквизицију и управљање
30.	Д.2.3-Л.2-7	Оптимизација транспортних система
31.	Д.3.1-И.3-1	Теорија нелинеарних осцилација
32.	Д.3.1-И.3-2	Осцилације и стабилност еластичних тела
33.	Д.3.1-И.3-3	Одабрана поглавља из централног грејања и топлификације
34.	Д.3.1-И.3-4	Обновљиви извори енергије
35.	Д.3.1-И.3-5	Процеси и постројења заштите животне средине

Р.б.	Шифра	Назив предмета
36.	Д.3.1-И.3-6	Пренос топлоте и масе у флуидизованим системима
37.	Д.3.1-И.3-7	Теорија турбулентног струјања
38.	Д.3.1-И.3-8	Магнетна хидродинамика
39.	Д.3.1-И.3-9	Теорија струјања кроз решетке турбомашина
40.	Д.3.1-И.3-10	Моделирање у енергетици и процесној техници
41.	Д.3.1-И.3-11	Напредне неконвенционалне технологије обраде
42.	Д.3.1-И.3-12	Одабрана поглавља из обраде полимера
43.	Д.3.1-И.3-13	Дигитална и аналогна обрада информација у мехатроничким системима
44.	Д.3.1-И.3-14	Пројектовање оптичких система
45.	Д.3.1-И.3-15	Дигитални системи управљања у мехатроници
46.	Д.3.1-И.3-16	Симулација у развоју производа
47.	Д.3.1-И.3-17	Одабрана поглавља из транспортних машина
48.	Д.3.2-И.4-1	Стохастички процеси у механичким системима
49.	Д.3.2-И.4-2	Осцилације и стабилност композитних плоча и љуски
50.	Д.3.2-И.4-3	Термички комфор
51.	Д.3.2-И.4-4	Процеси и уређаји за третман индустријског отпада
52.	Д.3.2-И.4-5	Моделирање турбулентног струјања
53.	Д.3.2-И.4-6	Нумеричке симулације транспортних процеса у енергетици и процесној техници
54.	Д.3.2-И.4-7	Одабрана поглавља из теорије сушења
55.	Д.3.2-И.4-8	Одабрана поглавља из парних котлова
56.	Д.3.2-И.4-9	Савремене методе у теорији граничног слоја
57.	Д.3.2-И.4-10	Нестационарна и нестабилна струјања у турбомашинама
58.	Д.3.2-И.4-11	Моделска и прототипска испитивања хидрауличких машина и опреме
59.	Д.3.2-И.4-12	Колаборативно инжењерство
60.	Д.3.2-И.4-13	Рачунарски подржана производња
61.	Д.3.2-И.4-14	Моделирање и симулација обрадних средстава
62.	Д.3.2-И.4-15	Моделирање и оптимизација процеса
63.	Д.3.2-И.4-16	Интелигентни системи управљања
64.	Д.3.2-И.4-17	Стохастички системи управљања
65.	Д.3.2-И.4-18	Пројектовање система за дигиталну обраду слике у мехатроници
66.	Д.3.2-И.4-19	Управљање пројектима
67.	Д.3.2-И.4-20	Одабрана поглавља из заварених конструкција

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ВИШЕ МАТЕМАТИКЕ		
Наставник:	Петковић Д. Љиљана, Рајковић М. Предраг, Митровић С. Меланија, Милованчевић М. Душан		
Шифра предмета:	<u>Д.1.1-О.1</u>	Година:	I
		Семестар:	1
Статус предмета:	Обавезни предмет студијског програма*		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		

Циљ предмета:

Остварити продубљивање знања из одређених области математике (бирају се две области од понуђених пет) која су потребна у даљем научно истраживачком раду студента.

Исход предмета:

Подизање

општег образовног нивоа

Садржај предмета:

Теоријска настава

Парци

диференцијалом. Pfaff-ова једначина. Lagrange-Charpit-ова метода. Класификација ПДЈ другог реда. ПДЈ сводљиве на: обичне диференцијалне једначине; тачан извод; ПДЈ првог реда; интеграбилни облик груписањем чланова и трансформацијом променљивих. ПДЈ хиперболичког, параболичког и елиптичког типа. Fourier-ова метода за интеграцију жице која трепери у равни и једначине ширења топлоте. Laplace-ова једначина у равни и простору.

Специјалне функције:

- Дефиниција хипергеометријске функције (ХФ). Хипергеометријска једначина. Класификација ХФ. Функције дефинисане интегралима (гама, бета и функција грешке). Бесселове функције. Елиптичке ХФ. Ортогонални полиноми као ХФ-функције. Употреба софтвера у решавању проблема са ХФ-функцијама. Појам директне и инверзне трансформације. Laplace-ова и Fourier-ова трансформација. Mellin-ова и Hankel-ова трансформација. Zeta трансформација. Дефиниција и особине q -броја. Бесконачни производи. Дефиниција и особине q -извода и q -интеграла. Дефиниција базичне ХФ. Askey-ева и q -Askey-ева шема орт. полинома. Квантне трансформације.

Вероватноћа и статистика:

- Уводни део. Скупови - теоријске основе. Функције. Појам операције и алгебарске структуре. Основи комбинаторике. Euler-ови интеграла. Елементи вероватноће. Алгебра догађаја. Вероватноћа догађаја. Расподела вероватноће. Случајна променљива. Функција расподеле. Дискретна и континуирана случајна променљива. Елементи статистике. Популација, случајни узорак, статистика. Оцене параметра, интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза, параметарски тестови значајности, неки непараметарски тестови. Корелација и регресија. Случајни процеси. Ланци Markov-а.

Методе оптимизације

- Увод. Методе математичке оптимизације. Основи линеарног програмирања. Проблем минимума и максимума. Симплекс метод. Оптимална решења. Дуални проблем. Целобројно програмирање. Оптимизација на графовима и мрежама. Нелинеарно програмирање на основу оптимизације без ограничења. Кун-Таркерови услови оптималности. Градијентне методе. Вишекритеријумска оптимизација.

Варијациони рачун

- Увод. Функционал и екстремал. Гладак екстремални проблем са ограничењима типа једнакости и неједнакости. Неопходан услов екстремума. Довољан услов екстремума. Неки класични проблеми варијационог рачуна. Разни типови функционала. Апроксимациони метод Rayleigh-Ritz. Изопериметријски проблеми. Hamiltonov принцип. Дводимензиони варијациони проблеми.

Студијски истраживачки рад

- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације.

Препоручена литература:

1. D. Milovančević, **Parcijalne diferencijalne jednačine**, Mašinski fakultet u Nišu, Niš, 1996.
2. B. Rašajski, **Parcijalne i integralne jednačine**, PMF, Beograd, 1973.
3. L.J. Kocić, G.V. Milovanović, S. Marinković, **Operaciona istraživanja**, Elektronski fakultet u Nišu, 2008.
4. D. S. Mitrinović, **Jednačine matematičke fizike**, Građevinska knjiga, Beograd 1985.
5. L. Andrews, R.L. Phillips, **Math. Techniques for Engineers and Scientists**, SCITech, 2003.
6. L.J. Petković, **Numerička analiza**, Univerzitet u Nišu, Prosveta, Niš, 2003.
7. M. Stojaković, **Verovatnoća, statistika i slučajni procesi**, Simbol, Novi Sad, 2007.
8. D. Cvetković, S. Simić, **Diskretna matematika**, Prosveta, 2004.

Број часова активне наставе:	Предавања:	5	Студијски истраживачки рад:	1
-------------------------------------	-------------------	---	------------------------------------	---

Методе извођења наставе:

Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.

Оцена знања:

Испит се полаже одбраном самостално урађених семинарских радова (два семинарска рада по 50 поена).

* Бирају се две од наведених области.

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	НУМЕРИЧКЕ МЕТОДЕ		
Наставник:	Петковић Д. Љиљана, Рајковић М. Предраг, Илић С. Градимир, Вукић В. Мића		
Шифра предмета: <u>Д1.2-О.2</u>	Година: I	Семестар: 1	
Статус предмета:	Обавезни предмет студијског програма*		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са нумеричким решавањем једначина математичког модела којим је описан неки физички феномен у области машинског инжењерства и методама оптимизације. Студент најпре овладава знањима из области нумеричке анализе (обавезна област), а након тога, по сопственом избору, упознаје се са методом коначних елемената, методама оптимизације или нумеричких метода у енергетици и процесној техници.		
Исход предмета:	Оспособљавање студената за решавање: <ul style="list-style-type: none"> практичних научно-техничких проблема у области машинског инжењерства који се математички описују обичним или парцијалним диференцијалним једначинама; оптимизационих проблема. 		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Нумеричка анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> Системи линеарних једначина. Факторизациони методи. Троугаоне и друге матрице. Итеративни поступци. Градијентни и ГМРЕС методи. Интерполација функција. Тригонометријска интерполација и брзе Фуријеове трансформације. Интерполација помоћу сплајнова и Б-сплајнови. Теорија најбољих апроксимација. Чебишевљева мини-макс апроксимација. Нумеричко решавање обичних диференцијалних једначина. Диференце једначине. Анализа конвергенције. Системи диференцијалних једначина. Метод коначних разлика. Проблем сопствених вредности за диференцијалне једначине. Парцијалне диференцијалне једначине. Диференцијални методи за решавање елиптичких, параболичких и хиперболичких једначина. <p>Метода коначних елемената:</p> <ul style="list-style-type: none"> Функционални простори. Линеарни оператори и функционали. Дуални простор. Варијационо-пројекциони методи. Šturm-Liuvilov проблем. Варијациона формулација елиптичког контурног проблема. Neumannov контурни проблем. Ritz-Galerkinov метод. Sea lema. Модел проблем. Метод коначних елемената. 2D и 3D триангулација. Конструкција коначних елемената. Избор пробних и тест функција. Рафинација мрежа и избор елемената. Апроксимационе особине. Процена границе грешке. Решавање контурних проблема. Galerkinova дискретизација. Приказивање података триангулације. Асемблирање матрице крутости и матрице масе. Израчунавање и приказ резултата. Нелинеарни и тродимензионални проблеми. Компјутерска реализација одабраних примера. <p>Методе линеарног и нелинеарног програмирања:</p> <ul style="list-style-type: none"> Методе математичке оптимизације. Основи линеарног програмирања. Симплекс метода. Побољшана симплекс метода. Динамичко програмирање. Мрежно планирање. Стохастичко моделирање. Метод Монте Карло. Моделирање дискретних и непрекидних случајних променљивих. Моделирање система масовног опслуживања. Поузданост система. <p>Нумеричке методе у енергетици и процесној техници:</p> <ul style="list-style-type: none"> Важност преноса топлоте и струјања флуида. Потреба за разумевањем и предвиђањем. Диференцијална једначина нестационарног провођења топлоте у чврстим телима. Кондукција – нумеричке методе решавања. Метод коначних разлика. Метод коначних запремина. Апроксимација коначних разлика за стационарне и нестационарне проблеме провођења топлоте. Експлицитни метод. Имплицитни метод. Анализа стабилности нумеричких шема и анализа конзистентности диференцијалних једначина добијених дискретизацијом помоћу методе коначних разлика. Ограничења са гледишта другог принципа термодинамике. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, изразом семинарских радова. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Lj. Petković, Numerička analiza, Prosveta, Niš 2003. D. Braess, Finite elements, University Press, Cambridge 2001. P. S. Stanimirović, N. V. Stojković, M. D. Petković, Matematičko programiranje, Niš, 2007. Petrović Z., Stupar S., Projektovanje računarom-metod konačnih razlika, Mašinski fakultet u Beogradu, 1992. K. A. Hoffmann, S. T. Chiang, Computational Fluid Dynamics, Fourth Ed., Vol. III, E.E.S., Wichita, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 1	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Одбрана самостално урађених семинарских радова (два рада по 35 поена) и усмена провера знања (30 поена).		

* Обавезна област за све студенте је **Нумеричка анализа**. Бира се још једна од наведених области.

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МЕТОДЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА СА МЕТРОЛОГИЈОМ		
Наставник:	Боричић Б. Зоран, Павловић Г. Ратко Манић Т. Миодраг, Милтеновић Ђ. Војислав		
Шифра предмета: Д.1.3-Л.1	Година: 1	Семестар: 1	
Статус предмета:	Обавезни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Припрема студента за истраживања у оквиру докторске дисертације.		
Исход предмета:	Оспособљеност студента за истраживања у оквиру докторске дисертације.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Основни појмови и дефиниције. ▪ Фактор ‘метода’. Фактор ‘човек’. ▪ Претраживање литературе. Начин писања радова. ▪ Методика израде докторских дисертација. ▪ Планирање експеримента - Регресиона анализа. Метода најмањих квадрата. ▪ Планирање експеримента - Факторни експеримент. Неуро мреже. Тагучи метода. ▪ Мерни и контролни системи. Телеметријски системи. ▪ Еластични мерни елементи - конструкција и примена. ▪ Омски претварачи – мерне траке и потенциометри. ▪ Капацитивни претвара – принципи рада и примена. ▪ Индуктивни претварачи - принцип рада и примена. ▪ Пиезо давачи – материјали, принципи рада и примена. ▪ Генетски алгоритми. Фази логика и спајање сензора. ▪ Експериментална истраживања. ▪ Обрада и приказ експерименталних резултата. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарских радова. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Šolaja V., Metod i organizacija naučnoistraživačkog rada – MONIR, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 1988. 2. Pavlović A., Osnovi teorije planiranja faktornog eksperimenta, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 1980. 3. Marinković V., Radovanović M., Priručnik za laboratorijske vežbe iz obrade materijala rezanjem, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 1994. 4. Rančić B., Sistemi za merenje, prikupljanje i obradu podataka, I deo, Mašinski fakultet, Niš, 2005. 5. Norton H.N., Sensor and Analyzer handbook, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New York, 1982. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, показна настава у лабораторији, семинарски радови. Посета Универзитетској библиотеци ‘Никола Тесла’ у Нишу (КобиС-систем).		
Оцена знања:	Испит се полаже одбраном самостално урађених семинарских радова (два семинарска рада по 50 поена).		

Студијски програм:		Машинско инжењерство			
Врста и ниво студија:		Докторске студије			
Назив предмета:		ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕОРИЈЕ ОСЦИЛАЦИЈА			
Наставник:		Козић С. Предраг			
Шифра предмета:	<u>Д.2.1-И.1-1</u>	Година:	I	Семестар:	2
Статус предмета:		Изборни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ:		10			
Услов:		нема			
Циљ предмета: Упознавање студената са основама теорије осцилација.					
Исход предмета: Стицање знања из теоријске механике.					
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Слободне лонгитудиналне осцилације призматичних штапова. Диференцијална једначина лонгитудиналних осцилација. Решење у облику тригонометријског реда. Принудне лонгитудиналне осцилације призматичних штапова. Осцилације штапа са оптерећењем на крају. Слободне и принудне осцилације. ▪ Торзионе осцилације кружних вратила. Слободне и принудне. ▪ Слободне трансверзалне осцилације призматичних штапова. Диференцијална једначина трансверзалних осцилација. Утицај трансверзалне силе и инерције обртања. Слободне осцилације зглобно ослоњеног штапа. ▪ Слободне осцилације штапова са различитим граничним условима. Штап са слободним крајевима. Штап са укљештеним крајевима. Штап са једним крајем укљештеним а другим слободним. ▪ Слободне осцилације греда ослоњене на више ослонаца. ▪ Принудне осцилације греда са слободно ослоњеним крајевима. ▪ Принудне осцилације греда са рауличитим условима ослањања. ▪ Утицај аксијалне силе на попречне осцилације. ▪ Осцилације греда на еластичној подлози. ▪ Ритз – ова метода. ▪ Осцилације штапова промењљивог попречног пресека. ▪ Осцилације греда услед савијања и увијања. ▪ Осцилације мембрана. Осцилације правоугаоне мембране. Раулеигх – Ритз метода. ▪ Осцилације плоча. Осцилације правоугаоне плоче. Осцилације кружне плоче. Кружна плоча укљештена по контури. Други облици граничних услова. Утицај сила затезања у средњој површини плоче. 					
<i>Студијски истраживачки рад</i>					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 					
Препоручена литература:					
1. S. Тимошенко, D. Н. Young, Теорија плоча и лјуски , Грађевинска књига, Београд, 1962.					
Број часова активне наставе:		Предавања:	3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе: Теоријска предавања, семинарски радови.					
Оцена знања: Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.					

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕОРИЈЕ ЕЛАСТИЧНОСТИ И ТЕРМО-ЕЛАСТИЧНОСТИ ТЕЛА		
Наставник:	Митић Н. Снежана		
Шифра предмета: <u>Д.2.1-И.1-2</u>	Година: I	Семестар:	2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Теорија еластичности као део механике који проучава деформабилна тела представља надградњу оног градива који су студенти слушали у оквиру предмета отпорност материјала на основним студијама. Студенти се оспособљавају за почетак самосталног научноистраживачког рада из области деформабилног тела.		
Исход предмета:	Реализација предвиђ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> .		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Теорија напона:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cauchy-јеве једначине. Гранични услови. Navier-ове једначине равнотеже. <p>Теорија деформација:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cauchy -јев тензор деформација. Saint-Venant-ови услови компатибилности деформација. <p>Односи између напона и деформација:</p> <ul style="list-style-type: none"> Уопштени Hooke-ов закон. Константе еластичности. Lamé-ове једначине. Beltrami-Michell-ове једначине. Деформациони рад. <p>Методе за решавање задатака теорије еластичности:</p> <ul style="list-style-type: none"> Saint-Venant -ов проблем. Принцип виртуалних померања. Castiglano-ва теорема. Betti-Maxwell-ова теорема. Једнозначност решења проблема теорије еластичности. Saint-Venant -ов принцип. <p>Торзија:</p> <ul style="list-style-type: none"> Торзија правих штапова. Торзија профилисаних носача. Приближне методе. Аналогије. <p>Савијање:</p> <ul style="list-style-type: none"> Хипотеза Žuravskog. Савијање конзоле. Косо савијање и увијање. Центар савијања. <p>Равни проблеми теорије еластичности:</p> <ul style="list-style-type: none"> Равна деформација. Равно напрезање. Примена поларних координата. Решења помоћу полинома. Примена тригонометријских редова. Примена функције комплексне променљиве. <p>Елементарни проблеми еластичности у простору.</p> <p>Термичка напрезања.</p> <ul style="list-style-type: none"> Једначине термоеластичности. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела деформабилног тела. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Timošenko S., Goodier J.N., Теорија еластичности, Грађевинска knjiga, Beograd, 1962. Rašković D., Теорија еластичности, Naučna knjiga, Beograd, 1985. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (60 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (40 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ТРАНСПОРТНИ ПРОЦЕСИ У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ		
Наставник:	Илић С. Градимир, Никодијевић Д. Драгиша, Стефановић М. Гордана, Вукић В. Мића		
Шифра предмета: Д.2.1-И.1-3	Година: 1	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ НОВИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРЕНОСА ТОПЛОТЕ И МАСЕ, СТРУЈАЊА ФЛУИДА И САГОРЕВАЊА.		
Исход предмета:	Студенти стичу знања на основу којих могу самостално да решавају проблеме везане за турбулентна струјања и динамику гасова. Такође стичу знања која им омогућавају да самостално решавају проблеме кондуктивног и конвективног простирања топлоте и упознају се са процесима сагоревања.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Пренос топлоте и масе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Физички модел система са транспортним процесима. Концепт континуума. Примитивни концепти, природни закони, дефиниције. Реолошки модели средине. Транспортне величине. Конститутивне релације – Navier-Poisson (веза напон-деформација), Fourier-ов, Fick-ов закон... Зрачење (Stefan-Boltzman-ов, Planck-ов, Kirchoff-ов, Lambert-ов закон). Основни закони транспорта материје, количине кретања, топлоте, хемијских потенцијала... Концепт контролне запремине. Општи облик конзервације транспортне једначине за контролну запремину – Reynolds-ова транспортна теорема. Диференцијални облик општег закона о одржању поља. Закони конзервације у интегралном (макроскопском) облику. Reynolds-ова декомпозиција. <p>Теорија турбулентног струјања:</p> <ul style="list-style-type: none"> Карактеристике турбулентног струјања; Турбулентне транспортне једначине: једначина континуитета, једначине кретања, енергетска једначина, једначина парцијалних супстанци... Генерализација закона конзервације. Услови једнозначности (гранични, почетни услови,...). Експлицитне и имплицитне шеме дискретизације. Метод коначних запремина. Претпоставке о профилу зависно променљиве. Четири основних правила дискретизације. Експлицитна, Crank – Nikolsonova, пуно имплицитна, централно диференцна, UPWIND, експоненцијална, егзактна, хибридна и степена шема. Алгоритми решавања диференцијалних једначина (SIMPLE, SIMPLER, SIMPLEC, PISO, ...). Конзистентност, стабилност и дивергентност нумеричких шема. Анализа стабилности нумеричких шема. Анализа конзистентности диференцијалних једначина. <p>Динамика гасова:</p> <ul style="list-style-type: none"> Основне једначине и карактеристике струјања стишљивог флуида; Пропагација поремећаја у стишљивом флуиду; Квазиједнодимензионално изентропско стационарно струјање гаса; Ударни и коси експанзиони таласи; Квазиједнодимензионално струјање стишљивог флуида са трењем; Квазиједнодимензионално дијабатско струјање стишљивог флуида; Метода карактеристика. <p>Теорија процеса сагоревања:</p> <ul style="list-style-type: none"> Општа једначина конзервације енергије за процес сагоревања. Четири функционална корака процеса сагоревања. Ламинарни пламени. Ламинарни предмешани пламени. Турбулентно сагоревање. Турбулентни пламени. Модели сагоревања. Једноставни „mixed is burnt“ модели. Arrhenius-ов модел сагоревања. Интегрисање фундаменталних процеса у сагоревању: дифузија, конвекција, реакција. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области преноса материје и топлоте и теорије процеса сагоревања. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Stevanović Ž., Numerički aspekti turbulentnog prenošenja impulsa i toplote, Grafika Galeb, Niš, 2008. Incropera F., DeWitt D., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Sec. Ed., John Wiley&Sons, N. York, 1985. Robert D. Zucker, Oscar Biblarz, Fundamentals of Gas Dynamics, Wiley, ISBN 0471059676, 2002. Tums S. R., Introduction to Combustion – Concepts and Applications, McGraw-Hill, NY, 1996. Warnatz J., Maas U., Dibble R. W., Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation / 4th Edition, Springer, ISBN 3540259929, 2006. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Семинарски радови (3 x 25 поена = 75 поена) и усмени испит (25 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ПРОИЗВОДНО-ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА		
Наставник:	Радовановић Р. Мирослав, Манић Т. Миодраг, Трајановић Д. Мирослав		
Шифра предмета: <u>Д.2.1-И.1-4</u>	Година: 1	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Стицање теоријских и практичних знања из појединих области производно информационих система.		
Исход предмета:	Оспособљеност студената да проучавају, анализирају и истражују поједине области производно информационих система.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уводна разматрања. ▪ Моделирање услова процеса резања. ▪ Модели формирања струготине. ▪ Пластична деформација у зони формирања струготине. ▪ Наслага на резном клину алата. ▪ Отпори резања и методе одређивања отпора резања. ▪ Термодинамика резања и методе одређивања температуре резања. ▪ Специфична енергија резања. ▪ Утицај хабања резног алата на ефекте процеса резања. ▪ Обрадивост материјала и методе испитивања обрадивости. ▪ Суперврди материјали резног алата. ▪ Моделирање геометрије резног дела алата. ▪ Вибрације при резању. ▪ Моделирање и симулација обраде резањем. ▪ Мониторинг процеса резања. ▪ Рачунарство као подршка производним системима. ▪ Управљање животним веком производа ▪ САх ситеми ▪ Управљање ланцем снабдевања ▪ Системи за управљање радним токовима <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lazić M., Obrada metala rezanjem, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2002. 2. Kovač P., Milikić D., Rezanje metala, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1998. 3. Childs T., Maekawa K., Obikawa T., Yamane Y., Metal Machining, Arnold, London, Great Britain, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Испит се полаже одбраном самостално урађеног семинарског рада.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство	
Врста и ниво студија:	Докторске студије	
Назив предмета:	ФИЗИЧКИ ФЕНОМЕНИ У МЕХАТРОНИЦИ	
Наставник:	Никодијевић Д. Драгиша, Мицић Д. Аца, Павловић Т. Ненад	
Шифра предмета: <u>Д.2.1-И.1-5</u>	Година: I	Семестар: 2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма	
Број ЕСПБ:	10	
Услов:	нема	
Циљ предмета:	<p>Стицање нових знања из области струјања флуида и размене топлоте у микрообласти, примењене електроник примењене оптик .</p>	
Исход предмета:	<p>Оспособљавање за прорачун и примену мехатроничких уређаја који у себи садрже хидропнеуматск , електроник оптичк компон нте</p>	
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Струјања флуида и размена топлотеу : Специфичности струјања флуида у процепима и близу површи;</p> <p>: Операциони појачавачи; АД/ДА конвертори; Специјална електронска кола</p> <p><i>истраживачки</i></p> <p>Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области струјања флуида и размене топлоте у микрообласти, примењене електронике и примењене оптике</p>	
Препоручена литература:	<p>Uzelac D., Hidropneumatske komponente, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka</p> <p>Haferkorn H., Optik, Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1994.</p> <p>Litovski, S., Lazović S., Osnovi elektronike, Elektronski fakultet Niš, 1996.</p>	
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови	
Оцена знања:	<p>Семинарски радови (3 x 25 поена = 75 поена);</p> <p>Завршни усмени део испита (25 поена).</p>	

Студијски програм:	Машинско инжењерство	
Врста и ниво студија:	Докторске студије	
Назив предмета:	ВИРТУАЛНИ РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА	
Наставник:	Манић Т. Миодраг, Милтеновић Ђ. Војислав	
Шифра предмета: Д.2.1-И.1-6	Година: I	Семестар: 2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма	
Број ЕСПБ:	10	
Услов:	нема	
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање студената са могућностима и ограничењима примене информационих технологија у процесу развоја производа. Пренети студентима знање о неопходној информационој инфраструктури при виртуелном развоју производа. Упознавање студената са релевантним софтверским пакетима. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима примењују виртуелни развој производа. 	
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање и способност примене PLM, PDS и PDM система као и системима складиштења и обраде знања. Способност примене метода геометријског моделирања, моделирања производа и програмирања у РП. Примена стечених знања на конкретним проблемима током израде докторске дисертације и рада на пројектима. 	
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Увод:</p> <ul style="list-style-type: none"> Захтеви виртуелног развоја производа. Фундаментални концепти виртуелног развоја производа. Примена CAD и Сах. Ограничења и будућност виртуелног развоја производа. <p>Геометријско моделирање:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. типови геометријских модела. Параметарски модели. Тренутна употреба CAD. Асоцијативно моделирање. Примери геометријског моделирања. <p>Моделирање производа:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. моделирање информација о производу. Моделирање производа. Моделирање путем feature. Примена моделирања производа. Примери моделирања производа. <p>Интегрисани, дистрибуирани и колаборативни системи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. Концепти размене података и интероперабилности. Размена података неутралним форматима: SAT, STEP, IGES, VDAFS. Рачунаром подржан тимски рад. Примери. <p>Информациони системи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Управљање животним циклусом производа (PLM). Управљање подацима о производу (PDM). Системи за развој производа (PDS). Базе података – релационе, објектно орјентисане и дистрибуиране. Дигитални каталози. Примери. <p>Рачунаром подржана производња и брзи прототипови:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. Класе брзих технологија. Процес брзе израде прототипа. Технологија брзе израде прототипа. Процес брзе израде алата. Рачунаром подржана производња (CAM). Примена брзе израде прототипова и САМ. <p>Системи за складиштење и обраду знања:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. Врсте знања. Стицање знања. Представљање стања. Закључивање. Системи засновани на правилима. Животни циклус система знања. Програмски пакети за системе знања. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Семинарски рад кроз који ће студент на реалном производу применити стечена знања. 	
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Kristina Shea, Computer Aided Product Development, Technischen Universität München (TUM), (2006). Jivka Ovtcharova, A framework for feature-based product design: fundamental principles, system concepts, applications, VDI Verlag Düsseldorf, ISBN 3-18-324120-X. 	
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.	
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена). 	

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	АНАЛИТИЧКА МЕХАНИКА		
Наставник:	Павловић Г. Ратко		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-1	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са диференцијалним и интегралним принципима теоријске механике.		
Исход предмета:	Стицање знања из теоријске механике.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Диференцијалне једначине кретања произвољног система материјалних тачака</p> <ul style="list-style-type: none"> Слободни и неслободни системи. Везе и њихова класификација. Могућа и виртуална померања. Идеалне везе. Општа динамичка једначина. Лагранжеве једначине прве врсте. Принцип виртуалних померања. Даламберов принцип. Холономни системи. Независне координате. Генералисане силе. Лагранжеве једначине друге врсте и њихово испитивање. Теорема о промени потпуне енергије. Потенцијалне, гироскопске и дисипативне силе. Апелове једначине за нехолономни систем. Псеудокоординате. Једначине кретања у потенцијалном пољу. Лагранжеве једначине у случају потенцијалних сила. Генералисани потенцијал. Неприродни системи. Хамилтонове канонске једначине. Раутове једначине. Цикличне координате. Поасонове заграде. <p>Варијациони принципи и интегралне инваријанте</p> <ul style="list-style-type: none"> Хамилтонов принцип и његов други облик. Основна (Поенкаре – Картанова) интегрална инваријанта механике. Генералисани конзервативни системи. Витекерове једначине. Јакобијеве једначине. Моперти - Лагранжев принцип најмањег дејства. Кретање по инерцији. Везе са геодезијским линијама при произвољном кретању конзервативног система. Поенкареова универзална интегрална инваријанта. Ли Хуа-Чунгова теорема. Инваријантност запремине у фазном простору. Луивилова теорема. <p>Канонске трансформације и Хамилтон-Јакобијева једначина</p> <ul style="list-style-type: none"> Канонске трансформације. Слободне канонске трансформације. Хамилтон-Јакобијева једначина. Метод раздвајања променљивих. Примена канонских трансформација у теорији поремећаја. Структура произвољне канонске трансформације. Критеријум да је трансформација канонска. Лагранжеве заграде. Симплекност Јакобијеве матрице канонске трансформације. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	1. Gantmaher F. R., Analitička mehanika , Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1963.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Теоријска предавања, семинарски радови.		
Оцена знања:	Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ТЕОРИЈА КОМПОЗИТНИХ СТРУКТУРА		
Наставник:	Павловић Г. Ратко		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-2	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са напонима и деформацијама композитних носача.		
Исход предмета:	Стицање знања из области композитних носача.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>			
Увод у композитне материјале.	<ul style="list-style-type: none"> Влакнасти, ламинатни и грануласти композити. Механичко понашање композитних материјала. Основи ламинатних влакнасто ојачаних композита. Ламела. Ламинат. 		
Макромеханичко понашање ламеле.	<ul style="list-style-type: none"> Везе између напона и деформација код анизотропних материјала. Техничке константе и њихова ограничења. Изотропни и ортотропни материјали. Везе између напона и деформација код ортотропних материјала. Везе између напона и деформација за ламелу произвољне оријентације влакана. Механичко испитивање ламела. 		
Макромеханичко понашање ламината.	<ul style="list-style-type: none"> Класична теорија ламинавања. Напонско и деформационо стање ламината. Промене напона и деформација. Силе и моменти у произвољном пресеку ламината. Специјални случајеви ламината: једнослојни, симетрични, антисиметрични и несиметрични ламинати. Интерламинарни напони. 		
Савијање, извијање и осциловање композитних плоча.	<ul style="list-style-type: none"> Основне диференцијалне једначине савијања, извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Диференцијалне једначине равнотеже композитне плоче. Диференцијалне једначине извијања композитне плоче. Диференцијалне једначине осциловања композитне плоче. Савијање, извијање и осцилације специјално ортотропних, симетричних угаоних, антисиметричних попречних и антисиметричних угаоних слободно ослоњених ламинатних плоча. 		
<i>Студијски истраживачки рад</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	1. Jones M. J., Mechanics of composite materials , McGraw-Hill Book Company, Washington, 1975.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Теоријска предавања, семинарски радови.		
Оцена знања:	Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МЕХАНИКА ЛОМА И ОШТЕЋЕЊА		
Наставник:	Хедрих Р. Катица		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-3	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Знања основа теорије еластичности и теорије осцилација (Еластодинамике)		
Циљ предмета:	<p>Упознавање студента са теоријским основама механике лома и оштећења. Упознавање студента са емпиријским парадигмама истраживања механизма лома материјала.</p> <p>Циљ курса је да се студенти оспособе за примену свих битних елемената механизма лома - формулација проблема, јасноћа и логика закључивања.</p>		
Исход предмета:	Усвајање знања и вештина за теоријско-аналитичко мишљење у вези научног знања, сазнања и емпиријско истраживања у сложенијим моделима механике лома машинско-инжењерских система и конструкција. Овладавање неопходним вештинама за коректно теоријско и емпиријско истраживање и академско писање према светским стандардима.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Предисторија настанка теорије механике лома и оштећења. Развој механике лома и оштећења и области примене у инжењерству. Физички модели. Континуалност и оштећење. Структура материјала, оштећење и лом. Веза између механичких, електромагнетних, термичких и хемијских појава у процесу настанка и напредовања прслине. Микро и макроскопски ниво посматрања прслине у материјалу. ▪ Механика лома и напредовање прслине. Основне релације механике лома. Репења основних једначина механике лома применом функција потенцијала. Колосов-Мисхелисхвили релације. Westergaard-ове релације. Опште решење механике лома у раванским моделима. Облици напредовања прслине. ▪ Модел линеарно-еластичног стања напона у области испред врха прслине. Airy-јева функција напона. Аналитичка функција напона изражена помоћу комплексне променљиве. Решење неких задатака посјаве и напредовања прслине. Griffith-ов модел прслине. Стање напона у околини елиптичког отвора у напрегнутој плочи. Решење задатка са прслином у полуравни. Облици I (отварање), II (смицање) и III (депланацијом равни) напредовања прслине. ▪ Eshelby-јев тензор количине енергије. Инваријантни интеграл механике лома. Контурни J-интеграл и његова вредност. J-интеграл код Varenblatt-Dugdalle-модела прслине. Веза између J-интеграла и брзине ослободјене енергије. M-интеграл. Експериментално одређивање J-интеграла. ▪ Стање напона и напредовање прслине у моделу тродимензионалног стања. Стање напона у околини елипсоидне прслине, као и прслине облика новчића (penny-shaped crack) у телу коначних, односно бесконачно великих димензија. Аналитичко-емпиријске методе и метода суперпозиције за репавање задатака механике лома и напредовања прслине. ▪ Прслина и лом у еластично-пластичном материјалу. Мисесов критеријум лома. Трескин критеријум лома. Irvin-ова процена облика области пластичног тешења испред врха прслине. Равно стање напона, односно равно стање деформација у пластичној области. Dugdalle-ов и Varenblatt-ов модели прслина. ▪ Равно стање напона и прелазно понашање материјала у околини области напредовања врха прслине. R-криве. Еласто-пластични лом и отварање прслине COD. ▪ Динамика напредовања и заустављања прслине. Једначине кретања. Брзина напредовања прслине и кинетичка енергија напредовања. Грањање прслине. Стабилност прслине и критеријуми стабилности напредовања прслине. Извијање прслине. ▪ Напредовање врха прслине услед замора материјала. Брзина напредовања прслине при замору материјала. Динамички замор материјала. Време замора материјала за различите динамичке услове. Успоравање напредовања прелине. Предвиђање трајања замора за сложене случајеве динамичких оптерећења. ▪ Локални ефекти и интеракција прслина. Глобално и локално стање напона и енергије деформације. Методе за откривање присуства прслина у материјалу. Нумеричке методе и механика лома и оштећења. Моделирање прслине и специјални коначни елементи. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Израда једног семинарског рада са оригиналним истраживачким резултатима и припрема рада за штампу. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gdoutos E. E., Fracture Mechanics, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 1993. 2. Hedrih (Stevanović) K., Izabrana poglavlja Teorije elastičnosti, Mašinski fakultet, Niš, 1988. 3. Hedrih (Stevanović) K., Jovanović D., Mehanika loma i oštećenja, Mašinski fakultet, Niš, 2003, str. 210. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања, консултације, теоријско и емпиријско истраживање по избору.		
Оцена знања:	Испит се полаже изразом семинарског рада (до 50 поена) и одбраном уз усмену проверу знања комплетног садржаја предмета (до 50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ТЕОРИЈА ПЛОЧА И ЉУСКИ		
Наставник:	Павловић Г. Ратко, Митић Н. Снежана		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-4	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са напонима и деформацијама композитних носача.		
Исход предмета:	Стицање знања из области композитних носача.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Савијање дугачке правоугаоне плоче у цилиндричну површину. Диференцијална једначина за цилиндрично савијање плоча. Цилиндрично савијање једнако оптерећене слободно подупрте правоугаоне плоче, укљештене правоугаоне плоче, правоугаоне плоче са еластичним укљештењем крајева. Чисто савијање плоча. Нагиб и кривина код малих угиба плоча. Зависност између нападах момената и кривине при чистом савијању плоча. Различити случајеви чистог савијања. Деформациона енергија. Симетрично савијање округлих плоча. Диференцијална једначина за симетрично савијање попречно оптерећених округлих плоча. Једнолико оптерећење плоче, концентрично, оптерећење у средишту. Плоча са округлим отвором у средишту. Мали угиби попречно оптерећене плоче. Диференцијална једначина еластичне површине. Контурни услови. Друга метода извођења контурних услова. Свођење проблема савијања плоче на проблем савијања мембране. Слободно подупрте правоугаоне плоче. Плоче оптерећене по синусној површини. Navier-ово решење. Moiré-Levy-ево решење. Плоче оптерећене различитим врстама оптерећења. Правоугаоне плоче са различитим контурним условима. Савијање правоугле плоче моментима дуж њених страна. Континуалне правоугаоне плоче. Плоче на еластичној подлози. Правоугаоне и континуалне плоче на еластичној подлози. Савијање анизотропних плоча. Диференцијална једначина савијене плоче. Одређивање крутости за различите специјалне случајеве. Примена теорије на прорачун решетке. Савијање правоугаоних плоча. Савијање плоча услед попречног оптерећења сложеног са равним напрезањем. Диференцијална једначина. Метода енергије. ▪ Деформација љуски при којој се не јавља савијање. ▪ Општа теорија цилиндричних љуски. ▪ Љуске облика обртне површине оптерећене симетрично према својој осни. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	1. Timošenko S., Goodier J. N., Плоће и љуске , Грађевинска књига, Београд, 1962.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Теоријска предавања, семинарски радови.		
Оцена знања:	Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ВИШИ КУРС МЕХАНИКЕ ФЛУИДА СА ТЕОРИЈОМ ГРАНИЧНОГ СЛОЈА		
Наставник:	Боричић Б. Зоран		
Шифра предмета: <u>Д.2.2-И.2-5</u>	Година: I	Семестар:	2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<p>Да се стекну потребна савремена знања која се односе на феномене који су присутни при кретању флуида. Треба оспособити студенте докторских студија за теоријску анализу ових проблема, као и за практичну примену на задацима који проистичу из енергетике, процесне технике, енергетске ефикасности и екологије</p>		
Исход предмета:	<p>Студенти стичу потребна савремена знања која се односе на феномене који су присутни при стационарном и нестационарном, ламинарном и турбулентном струјању флуида и струјању флуида у граничном слоју. Студенти докторских студија се оспособљавају за теоријску анализу оваквих задатака, као и за практичну примену на проблемима.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Виши курс механике флуида:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Општа својства кретања вискозне течности; ▪ Реолошки модели; ▪ Случајеви тачне интеграције диференцијалних једначина кретања вискозне течности; ▪ Кретање течности при малим Рејнолдсовим бројевима; ▪ Хидродинамичка теорија подмазивања; ▪ Озенова и Стоксова метода проучавања струјања вискозног флуида; ▪ Теорија опструјавања чврстих површина; ▪ Конвективна струјања; ▪ Класификација струјања нестишљивог флуида и њихова математичка интерпретација. <p>Теорија граничног слоја:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Прандтлове једначине и простији случајеви њихових тачних решења; ▪ Тачна решења Прандтлових једначина за неке класе проблема; ▪ Апроксимативне параметарске методе; ▪ Нестационарни гранични слој; ▪ Дводимензијски просторни гранични слој; ▪ Тродимензијски гранични слој; ▪ Неки проблеми теорије тродимензијског граничног слоја; ▪ МХД гранични слој; ▪ Температурски и дифузиони гранични слој; ▪ Турбулентни гранични слој. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области ламинарног и турбулентног струјања флуида и струјања флуида у граничном слоју. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voronjec K., Obradović N., Mehanika fluida, Građevinska knjiga, Beograd, 1970. 2. Saljnikov V., Dinamika viskoznog nestišljivog fluida, Mašinski fakultet Beograd, 1969. 3. Lojčjanskij L. G., Mehanika židkosti i gaza, Moskva, 1978. 4. Lojčjanskij L.G., Laminarnij pograničnij sloj, Fizmat giz, Moskva, 1962. 5. Schlichting H., Boundary layer theory, McGraw Hill, 1979. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ЕНЕРГЕТСКА И ЕКСЕРГЕТСКА АНАЛИЗА ПРОЦЕСА У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ		
Наставник:	Илић С. Градимир		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-6	Година: I	Семестар:	2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<p>Упознавање студента са:</p> <ul style="list-style-type: none"> анализама које су базиране на другом Принципу термодинамике; начелима ексергетске анализе; механизмима генерисања ентропије и деструкције ексергије при преносу топлоте, протицању флуида, мешању струјних токова, хемијским процесима и другим термо-струјним процесима; методом термо ексергоекономије. 		
Исход предмета:	Способност студента да изврши анализу термо-струјних процеса употребом ексергијских алата.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Анализе базиране на другом принципу термодинамике. Појам ентропије и негентропије. Ентропија околине. Критеријуми спонтаности процеса. Масени, енергетски и ентропијски биланси за отворене термодинамичке системе. Ексергијска анализа процеса. Појам ексергије. Појам и модели околине при дефинисању ексергије. Теорема Gouy – Stodola. Деструкција ексергије термодинамичких циклуса и система. Губитак ексергије. Механизми генерисања ентропије и деструкције ексергије при преносу топлоте, протицању флуида, мешању струјних токова и хемијским процесима. Анализа топлотних процеса употребом ексергијских алата. Генерализација ексергетске анализе. Интеграција процеса методом елиминације грешака другог принципа термодинамике. Термо и ексерго економија. Дефиниција и задаци термо и ексерго економије. Трошкови губитка енергије и ексергије. Ексергоекономска процедура оптимизације енергетских система. Метода минимизације генерисања ентропије. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са задатком масеног, енергетског и ентропијског билансирања за одабрани термодинамички систем. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M., Thermal Design and Optimization, John Wiley and Sons, Inc., 1996. Ђорђевић В., Валент В., Ђербановић С., Радојковић Н., Termodinamika i termotehnika – teorijske osnove - zadaci i problemi, Грађевинска knjiga Beograd, 2000. Leipertz A., Engineering Thermodynamics, ESYTEC Energie – und Systemtechnik GmbH, Erlangen, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања, консултације, упутства за израду семинарског рада.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> Самостална израда семинарског рада 70 поена. Завршни испит – одбрана семинарског рада 30 поена. 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ВИШИ КУРС ТЕХНИКЕ ПРЕЧИШЋАВАЊА		
Наставник:	Стефановић М. Гордана, Стефановић П. Велимир, Стојиљковић М. Младен		
Шифра предмета: <u>Д.2.2-И.2-7</u>	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Програм предмета је конципиран тако да се студенти упознају са теоријским принципима пречишћавања и практичним техникама које се могу употребити у пречишћавању гасова, воде и тла. Студентима се пружа шири увид у све технике и нове трендове у овој области.		
Исход предмета:	Студенти стичу знања на основу којих могу урадити прорачун и димензионисање апарата којима се врши пречишћавање гасова и течности.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Основна својства аеродисперзних система. ▪ Општа теорија отпашивања ваздуха. ▪ Таложење честица под дејством центрифугалне силе. ▪ Таложење честица на филм течности. ▪ Таложење честица при барботажи. ▪ Таложење честица распршеном водом. ▪ Таложење честица под дејством наелектрисања. ▪ Енергетска теорија мокрог пречишћавања гасова. ▪ Суви пречистачи гасова. ▪ Мокри пречистачи гасова. ▪ Центрифугални пречистачи течности-хидроциклони. ▪ Филтрација течности. ▪ Микрофилтрација, ултрафилтрација, нанофилтрација. ▪ Реверсна осмоза и дијализа. ▪ Електро мембрански и електрохемијски процеси. ▪ Нови трендови у техникама пречишћавања. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем технике пречишћавања. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Vuković, M. Bogner, Tehnika prečišćavanja, SMEITS, Beograd, 1996. 2. Nicholas G. Pizzi, Water Treatment Operator Handbook, American Water Works Association, 2005. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ТЕОРИЈА ТУРБОМАШИНА		
Наставник:	Миленковић Р. Драгица		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-8	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о турбомашинама. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу једначине кретања флуида кроз радне просторе турбомашина, моделирају радне елементе турбомашина и утврде њихове радне карактеристике. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из теорије струјања у турбомашинама. Стечене вештине у методологији пројектовања, описивања струјања и утврђивања карактеристика осних, радијалних и радијално-осних турбомашина. 		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Једначине кретања течности и гаса. Радни процеси у турбомашинама. Једнодимензијска теорија. Дводимензијска теорија Просторна струјања у турбомашинама. Моделирање турбомашина. Губици енергије у турбомашинама. Нестационарне појаве у турбомашинама. Карактеристике осних, радијалних и радијално-осних турбомашина. Методе пројектовања турбомашина. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-а из области пројектовања, испитивања и описивања струјања у турбомашинама. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Babić M., Stojković S., Osnove turbomašina, Naučna knjiga, Beograd, 1990. Krsmanović L.J., Gajić A., Turbomašine – teorijske osnove, Mašinski fakultet, Beograd, 1992. Rangwala A. S., Turbo-Machinery Dynamics, McGrawHill, 2005. Meinhard Schobeiri, Turbomachinery flow physics and dynamic performance, Springer, 2005. Kirilov I. I., Teorija turbomašin, Lenjingrad, Mišinostroenie, 1972. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ ОБРАДЕ		
Наставник:	Радовановић Р. Мирослав		
Шифра предмета: <u>Д.2.2-И.2-9</u>	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Стицање теоријских и практичних знања о савременим методама обраде.		
Исход предмета:	Оспособљеност студената да проучавају, анализирају, пројектују и истражују савремене методе обраде.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уводна разматрања. ▪ Савремени трендови обраде материјала. ▪ Обрада резањем високим брзинама. ▪ Обрада резањем са великим попречним пресецима струготине. ▪ Обрада резањем материјала у загрејаном стању. ▪ Обрада резањем материјала у охлађеном стању. ▪ Обрада резањем тврђих материјала. ▪ Обрада резањем меких материјала. ▪ Обрада резањем алатима од супертврђих материјала. ▪ Вибрационо резање. ▪ Хибридне технологије обраде резањем. ▪ Стругање глодањем. ▪ Избор технологије обраде резањем са становишта примене, могућности обраде, величине серије и трошкова. ▪ САМ у технологијама обраде резањем. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lazić M., Tehnologija obrade metala rezanjem, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2002 2. Milikić D., Tehnologija obrade rezanjem, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1999 3. Beno J., Mankova I., Technologicke a materialove činitele obrabania, Viena, Košice, Slovakia, 2004 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методe извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Испит се полаже одбраном самостално урађеног семинарског рада.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ПРОИЗВОДНИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ		
Наставник:	Мирослав Д. Трајановић		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-10	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Дубинско проучавање функција и компонената производних информационих система. Проучавање метода за пројектовање и имплементацију производних информационих система.		
Исход предмета:	Стицање знања за пројектовање, имплементацију, одржавање и реинжењеринг производних информационих система.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Појам и значај производних информационих система:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Информационе потребе у производним системима; ▪ Производне информације; ▪ Производне базе података; <p>Системи за планирање ресурса производње:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Планирање захтева за материјалом; ▪ MRP II. <p>Системи за прикупљање производних података.</p> <p>Индустријски комуникациони системи.</p> <p>Информациони системи виртуелних производних организација.</p> <p>Повезивање производног информационог система са пословним информационим системом.</p> <p>Стратешке импликације производних информационих система.</p> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Дефинисање захтева, пројектовање и имплементација производног информационог система реалне организације. Реинжењеринг постојећег производног информационог система. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Franjo Cecelja, Manufacturing information and data systems, Penton Press, 2002. 2. Luis M. Camarinha-Matos, Hamideh Afsarmanesh, Martin Ollus., Methods and Tools for Collaborative Networked Organizations, Springer, 2008 3. Richard Zurawski, Industrial Information Technology, CRC Press, 2005 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата. Самостални рад кроз израду два пројектна задатка.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 пројектна задатка, укупно 70 поена; ▪ Завршни усмени део испита 30 поена. 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ДИНАМИКА МАШИНА		
Наставник:	Павловић Д. Ненад		
Шифра предмета: <u>Д.2.2-И.2-11</u>	Година: I	Семестар:	2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ПОТРЕБНИХ ЗА РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ДИНАМИКЕ МАШИНА.		
Исход предмета:	ОСПОСОБЉАВАЊЕ ЗА АНАЛИЗУ И РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ДИНАМИКЕ МАШИНА.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Динамичка анализа крутих машина (формирање модела, динамичка једначина кретања, неравномерност кретања, процеси у периодима пуштања машине у рад и њеног заустављања и димензионисање замајца, синтеза механизма за задати ток функције). ▪ Динамичка анализа машина с еластичним члановима. ▪ Уравнотежење машина: уравнотежење крутих ротора, критични бројеви обртаја ротора, уравнотежење полужних механизма. ▪ Виброзаштита машина: виброактивност машина, постављање крутих машина, виброизолација. ▪ Торзионе осцилације у погонским системима. ▪ Трансверзалне осцилације вратила. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a и решавање конкретних проблема динамике машина. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dresig H., Holzweißig, F., Maschinendynamik, Springer Verlag, 2006. 2. Burton P., Kinematics and Dynamics of Planar Machinery, Prentice-Hall, Inc., 1979. 3. Фролов К.В., Теория механизмов и машин, Высш. шк., Москва, 1987. 4. Harris C.M., Piersol A.G., Harris' Shock and Vibration Handbook (Section 30. Theory of Vibration Isolation), Fifth Edition, McGraw-Hill, 2002. (www.knovel.com/knovel2/Toc.jsp?BookID=625). 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 семинарска рада по 25 поена; ▪ Завршни усмени део испита максимално 50 поена. 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОПТИМАЛНО ПРОЈЕКТОВАЊЕ МЕХАНИЗАМА		
Наставник:	Павловић Д. Ненад		
Шифра предмета: <u>Д.2.2-И.2-12</u>	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ НОВИХ, САВРЕМЕНИЈИХ МАШИНА И УРЕЂАЈА И УСАВРШАВАЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ РЕШЕЊА, ПОВЕЗИВАЊЕМ ПРОЈЕКТОВАЊА МЕХАНИЗАМА МАШИНА СА ПОСТУПЦИМА ОПТИМИЗАЦИЈЕ.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и примену оптималног пројектовања механизма при реализовању одговарајућих функција у уређајима и машинама.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Механизми с нелинеарном преносном функцијом.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Анализа сложених равних полужних механизма; ▪ Анализа просторних механизма. <p>Механизми с високим преносним односом.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cyclo-преносници; ▪ Таласни преносник (Harmonic Drive). <p>Синтеза полужних механизма.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Структурна синтеза; ▪ Димензиона синтеза (синтеза механизма - генератора путање, синтеза механизма за вођење покретне равни, задати положаји треба да буду реализовани за одређене положаје погонског члана). <p>Оптимална синтеза механизма.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Формулација проблема оптимизације; ▪ Типичне карактеристике проблема оптимизације; ▪ Минимизација без ограничења; ▪ Минимизација с ограничењима; ▪ Једноставнији алгоритми оптимизације; ▪ Анализа и оптимизација утицаја одступања од номиналних димензија на рад механизма. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Анализа сложеног раванског или просторног механизма; ▪ Структурна и димензиона синтеза механизма за реализовање одговарајућег технолошког процеса; ▪ Формулисање проблема оптимизације, идентификација ограничења, идентификација погодног алгоритма оптимизације и оптимизација конкретног проблема синтезе коришћењем програма MATLAB (Toolbox Optimization). 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pavlović, N., Teorija tačnosti mehanizama, MF Niš, 2000. 2. Živković, Ž., Teorija mašina i mehanizama - Kinematika, MF Niš, 1992. 3. Pantelić, T., Čulafić, G., Mehanizmi (Sinteza mehanizama), MF Beograd, 1986. 4. Suh, C.H., Radcliffe, C.W., Kinematics and mechanisms design, John Wiley, 1978. 5. Erdman, G. A., Sandor, N. G., Mechanism Design - Analysis and Synthesis, Prentice Hall, New Jersey, 1997. 6. Himmelblau, D.M., Applied Nonlinear Programming, McGraw-Hill, New York, 1972. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 семинарска рада, укупно 70 поена; ▪ Завршни усмени део испита максимално 30 поена. 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	КОМПОНЕНТЕ СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА		
Наставник:	Николић Д. Властимир, Ћојбашић М. Жарко		
Шифра предмета: <u>Д.2.2-И.2-13</u>	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са основним поставкама анализе и примене компонената система аутоматског управљања у циљу пројектовања савремених индустријских система.		
Исход предмета:	Садржаји овог предмета омогућавају студентима упознавање са савременим методама анализе и пројектовања система управљања са аспекта избора одговарајућих компоненти.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Регулациона контура и њене компоненте. ▪ Објекти управљања. ▪ Мерно - претварачки елементи – сензори. ▪ Претварачки елементи. ▪ Извршни органи. ▪ Компензатори и регулатори. ▪ Компоненте дигиталних система управљања. ▪ Извори за напајање. ▪ Примери реализованих система. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области компонената система аутоматског управљања. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ђ. Milosavljević, Komponente sistema automatskog upravljanja, Elektronski fakultet, Niš, 2001. 2. P. N. Paraskevopoulos, Modern Control Engineering, CRC Press, 2002. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени испит (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ИНТЕГРАЛНИ РАЗВОЈ ПРОИЗВОДА		
Наставник:	Милтеновић Ђ. Војислав, Манић Т. Миодраг		
Шифра предмета: Д.2.2-И.2-14	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са интегралним приступом у развоју производа, дефинисањем профила производа, добијањем идејног решења на основу физичког ефекта, концептом, нацртом и разрадом конструкције и поступком верификације производа		
Исход предмета:	Оспособљавање студента да креативним методама преко идејног решења, концепта, нацрта и разраде дође до иновативног, тржишно конкурентног и атрактивног производа.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Уводна разматрања.</p> <ul style="list-style-type: none"> Развој производа – процес и организација. Информациони токови у процесу развоја производа. Организациона структура у процесу развоја производа. Модели производа. Комплексни системи – Systems Engineering. Процеси и методе у развоју производа. <p>Животни циклус производа.</p> <ul style="list-style-type: none"> Фазе животног циклуса: планирање производа, развој, конструисање, испитивање, припрема производње, производња, презентација на тржишту, продаја, сервис, експлоатација, ликвидација рециклажа. <p>Моделирање функције.</p> <ul style="list-style-type: none"> Основе моделирања функције. Методе моделирања функције. Облици представљања. Моделирање функције с обзиром на продукте трансформације. Моделирање функције у домену структуре. Систематска варијација функције. <p>Одређивање принципа деловања.</p> <ul style="list-style-type: none"> Основе одређивања принципа деловања. Методе за утврђивање принципа деловања. Налажење решења помоћу физичких ефеката. Принципи решавања техничких противуречности. <p>Обликовање конструкције.</p> <ul style="list-style-type: none"> Основе за налажење особина производа. Методе обликовања конструкције. систематска варијација, спектри алтернативних решења. Оцена и избор алтернативних решења. <p>Морфологија и укупни концепт.</p> <ul style="list-style-type: none"> Основе разраде укупног концепта. Методе одређивања укупног концепта. Усаглашавање парцијалних решења и парцијалних функција. Комбинација парцијалних решења. Представљање алтернатива. Усаглашавање парцијални решења са укупним концептом. Оцена решења. <p>Нацрт и разрада.</p> <ul style="list-style-type: none"> Основе нацрта и разраде. Принципи оптималних система. Принципи енергије. Принципи економичне структуре. Принципи механизма. Принципи система. Конструисање са различитих аспеката. <p>Развој и конструисање варијантних производа.</p> <ul style="list-style-type: none"> Варијантна решења у процесу развоја производа. Аспекти више варијантних решења. Разлози више варијантних решења. Начини вожења варијантних решења. Принципи обликовања варијантних решења. <p>Еколошки развој производа.</p> <ul style="list-style-type: none"> Аспекти еколошког развоја производа. Стратегијски аспект. Методски аспект. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Учешће студента у развојно истраживачком пројекту у развоју конкретног производа тимским радом. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Miltenović V., Razvoj proizvoda. Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, 2003. s.200. Lindemmn U., Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer Verlag, Munchen, 2005. Ehrlenspiel K., Integrierte Produktentwicklung. Hanser Verlag Munchen, 1995. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, конкретни равојни пројекат уз тимски рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100):	<ul style="list-style-type: none"> Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени урађени развојни пројекат (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	АПЛИКАТИВНИ СОФТВЕРИ У МЕХАНИЦИ		
Наставник:	Козић С. Предраг, Маринковић З. Драган		
Шифра предмета: Д.2.3-Л.2-1	Година: 1	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознати студенте са садржајем и могућностима основних софтверских програма који се најчешће користе за решавање проблема у механици.		
Исход предмета:	Усвојена знања из основних софтверских програма применити на решавање конкретних инжењерских проблема.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Увод</p> <ul style="list-style-type: none"> Како се користи Матлаб. Рад са променљивама. Рад у командном прозору. <p>Матлаб и матрице</p> <ul style="list-style-type: none"> Матрице. Вектори. Манипулисање матрицама и векторима. Операције над матрицама и векторима. <p>Улаз/излаз података</p> <ul style="list-style-type: none"> Улазно/излазне датотеке. Стрингови. Унос података са тастатуре. <p>Контрола тока програма</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. While петља. For петља. If наредба. Наредбе break и continue. Наредба switch. <p>Функције.</p> <p>2Д графика.</p> <p>3Д графика.</p> <p>Упознавање са софтверским пакетом Mathematica 6.0.</p> <p>Упознавање са софтверским пакетом Mathcad.</p> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за нумеричко истраживање кроз израду семинарског рада који је у директној корелацији са разматрањем адекватног механичког модела постављеног у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Dragan V. Lazić, Milan R. Ristanović, Uvod u Matlab, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, ISBN 86-7083-529-0, (2005). Amos Gilat, Uvod u Matlab 7 (Prevod drugog izdanja), John Wiley & Sons, Inc. ISBN 86-7555-267-x. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство	
Врста и ниво студија:	Докторске студије	
Назив предмета:	МЕРЕЊА У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ	
Наставник:	Илић С. Градимир, Богдановић П. Божићар, Стојиљковић М. Младен, Стефановић П. Велимир, Стојановић В. Бранислав,	
Шифра предмета: <u>Д.2.3-Ј.2-2</u>	Година: 1	Семестар: 2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма	
Број ЕСПБ:	10	
Услов:	нема	
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Упознати студенте са мерним системима, мерним инструментима и методама мерења параметара у струји флуида, на микро и макро нивоу, као и са интегралним карактеристикама струјних токова (проток материје и топлоте...). Оспособити студенте да самостално и на научним принципима дефинишу експериментално истраживање процеса у енергетици и процесној техници, које је у функцији израде докторске дисертације. 	
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из теорије експерименталних истраживања параметара у струји флуида на микро и макро нивоу. Стечене вештине у методологији мерења и испитивања карактеристика енергетских и процесних машина и опреме. 	
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Струјно-техничка мерења макро струјних параметара; Струјно-техничка мерења турбулентних карактеристика; Мерење састава гасова и течности; Мерења величина које карактеришу процес сагоревања; Мерења у енергетским и процесним постројењима; Карактеристике инструмената; Оперативни модови инструмената; <i>On-line</i> и <i>off-line</i> техника мерења; Статичке и динамичке карактеристике инструмената; Тачност мерења; Стандарди за мерење. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације. 	
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Eckert, Goldstein, Measurements in Heat Transfer, McGraw Hill-book-company, 1980. Bradshaw P., An Introduction to Turbulence and its Measurement, Pergamon Press, 1971. Webster G. John, Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, CRC Press LLC, 2000. Upp E.L., Paul J. LaNasa, Fluid Flow Measurement-A Practical Guide to Accurate Flow Measurement, Butterworth.Heinemann, 2001. Shao Lee Soo, Instrumentation for fluid particle flow, Noyes Publications, 1999. 	
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 5
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.	
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).	

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ПОНАШАЊЕ МАТЕРИЈАЛА У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ		
Наставник:	Раденковић М. Горан		
Шифра предмета: Д.2.3-Л.2-3	Година: 1	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са структурним променама у материјалима услед корозионих или других процеса, који могу да се одвијају пре или у току примене материјала.		
Исход предмета:	Студенти су упознати са променама структуре које изазивају деградацију материјала током примене односно опадањем својстава материјала као последица корозионих, механичких или других оптерећења.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Структура материјала, механизми корозионог разарања услед хемијског и електрохемијског утицаја околине без или са истовременим дејством затезних напона. Утицај разних фактора на брзину одвијања процеса корозије, као нпр. температура, врста и концентрација агресивних јона, присуство инхибитора корозије и сл. Методе испитивања корозионе постојаности, методе испитивања напонске корозије и корозионог замора. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Прикупљање и обрада литературних података који се односе на конкретно изабране материјале и методу испитивања и израда семинарског рада. Избор опреме за експериментално испитивање корозије, извођење експеримента и анализа резултата, све у вези са темом у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	Časopisi: Corrosion Science, Werkstoff und Korrosion, Material Science and Engineering, Progress in Materials Science, Electrochimica Acta, Metallurgical transaction A , i dr.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Менторски тип наставе, израда семинарског рада.		
Оцена знања:	На основу садржаја семинарског рада, усмене одбране семинарског рада и показаног знања на консултацијама.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство	
Врста и ниво студија:	Докторске студије	
Назив предмета:	ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТ И ИНТЕГРАЦИЈА СИСТЕМА	
Наставник:	Домазет Д. Драган, Трајановић Д. Мирослав	
Шифра предмета: Д.2.3-Л.2-4	Година: I	Семестар: 2
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма	
Број ЕСПБ:	10	
Услов:	нема	
Циљ предмета:	Предмет треба да оспособи студента да решава сложене проблеме међуорганизацијске сарадње и интеграције, а у циљу заједничког развоја или производње производа.	
Исход предмета:	Оспособљеност студента да практично решава сложене проблеме повезивања више организација које сарађују у развоју или производњи заједничког производа.	
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Предмет изучава методологију моделирања података и процеса у циљу обезбеђивања интероперабилности хетерогених система. Обухвата се моделирање предузећа за интероперабилност, онтологија за обезбеђење интероперабилности, архитектура и процес пројектовања система и сервиса који обезбеђују интероперабилност. Са техничког аспекта, изучавају се следећи проблеми интероперабилности: архитектуре и платформе за интероперабилност, интероперабилност софтвера и апликација на нивоу предузећа, синхронизација различитих дистрибуисаних модела предузећа, интероперабилност вођена моделима, модели морфизма и семантичко обогаћивање модела предузећа за интероперабилност. Такође се изучавају проблеми усклађивања пословне праксе и модела са ИТ инфратструктуром и ИЦТ системаима, метода, захтева и инжењерских метода за интероперабилност, као и нефункционални аспекти интероперабилности. Програм наставе се излаже у оквиру седам области:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Програмски оквири за интероперабилност и креирање политике интероперабилности; ▪ Орагнизациона интероперабилност; ▪ Семантичка интероперабилност; ▪ Системи и средства за интероперабилност (техничка интероперабилност и сервисн- оријентисане архитектуре); ▪ Међуорганизацијска интероперабилност (културолошка интероперабилност); ▪ Моделирање и извршење законских и пословних правила; ▪ Безбедност и механизми аутентикације (еИД интероперабилност). <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Студент најпре треба да анаправи извештај о стању истраживања у области интеграције активности више организација и њихове међусобне сарадње. Студент је у обавези да стечено знање примени у једном конкретном примеру међуорганизацијске сарадње, тј. треба да уради одговарајући пројект. 	
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kavouras M. and Kokla M., 2008., Theories of Geographic Concepts: Ontological Approaches to Semantic Integration, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL 2. Bittner T., Donnelly M. and Winter S., 2005., Ontology and Semantic Interoperability. In: Prosperi, D. and Zlatanova, S. (Eds.), Large-Scale 3D Data Integration: Challenges and Opportunities, CRC Press, Boca Raton, FL. 	
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 5
Методе извођења наставе:	На основу увида у препоручену литературу, као и радове које студент прикупи, студент припрема и предаје извештај са детаљним прегледом стања истраживања и индустријске праксе у области интеграције система различитих организација. Наставник и студент воде дискусије на поједине теме које наставник одреди. Након тога, студент ради пројект интеграције две и више организације које треба да сарађују у развоју или производњи неког производа.	
Оцена знања:	На основу реализованих дискусија, квалитета извештаја и поднетог пројекта, врши се оцењивање студента.	

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ИНФОРМАТИКА У МЕХАТРОНИЦИ		
Наставник:	Мицић Д. Аца		
Шифра предмета: <u>Д.2.3-Л.2-5</u>	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Упознавање са основним техникама програмирања контролерских кола коришћењем виших програмских језика, принципима пројектовања рачунарских мрежа и логичких система у циљу што успешнијег управљања мехатроничким процесима.		
Исход предмета:	Овладавање програмским средствима за надгледање и управљање процесима, оспособљеност за пројектовање логичких система за управљање и надзор процеса.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Концепт дигиталне логике и пројектовање комбинационе логике:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. Дигитално представљање информације. Бројни системи. Представљање бројева. Аритметика. Конверзија бројева једне базе у другу. Комплементирање. Кодирање. Булова алгебра. Булове функције. Прекидачка кола. Реализације. Временски дијаграми. Поузданост и откази. <p>Повезивање система:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. ПИА/EIA Serial Interface Standards. IEEE 488-The General Purpose Interface Bus (GPIB). <p>Комуникације и рачунарске мреже:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. Рачунарске мреже. Технике додељивања ресурса. <p>Пројектовање логичких система:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у дигиталну логику. Полупроводничке компоненте. Логичка кола. Технологије логичких кола. Пример примене у мехатроничким системима. <p>Синхрони и асинхрони секвенцијални системи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. Синтеза синхроних секвенцијалних система. Синтеза асинхроних секвенцијалних система. Пројектовање контролерских електричних кола. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области примене информатике у мехатроници. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> S. Tešić, Impulsna elektronika, Naučna knjiga, Beograd. T. Aleksić, Logička sinteza digitalnih sistema, Naučna knjiga, Beograd 1971. D. E. Comer, Internetworking with TCP/IP, Prentice Hall 1995. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	РАЧУНАРСКИ СИСТЕМИ ЗА АКВИЗИЦИЈУ И УПРАВЉАЊЕ		
Наставник:	Ћојбашић М. Жарко		
Шифра предмета: <u>Д.2.3-Л.2-6</u>	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених рачунарских система за аквизицију и управљање за разноврсне класе мехатроничких објеката.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и пројектовање рачунарских система за аквизицију и управљање за разноврсне класе мехатроничких објеката.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Примена рачунара у процесној индустрији, у управљању алатним машинама и у управљању комуналним системима. ▪ Визуелизација процеса – SCADA. ▪ Детекција активности и препознавање. ▪ Аквизиција и процесирање података мерења. ▪ Примена PLC система у управљању процесима. ▪ RT Ethernet TCP/IP и на интернету заснован концепт аутоматизације. ▪ Оператерски и додирни панели. ▪ Проблеми управљања сложеним технолошким процесима. ▪ Централизовано управљање. ▪ Дистрибуирано управљање. ▪ Примена микрорачунара у пројектовању и реализацији управљачких система. ▪ Хијерархијско управљање. ▪ Избор рачунара за управљање у реалном времену. ▪ Улазно излазни уређаји. ▪ Програмска подршка за управљање системима у реалном времену. ▪ Спрезање рачунара са технолошким процесима. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области примене рачунарских система за аквизицију и управљање у мехатроници. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matijević M., Jakupović G., Čar J., Računarski podržano merenje i upravljanje, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2005. 2. Bailey D., Wright E., Practical SCADA for Industry, Elsevier, 2003 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 5	
Методe извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОПТИМИЗАЦИЈА ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМА		
Наставник:	Маринковић З. Драган		
Шифра предмета: Д.2.3-Л.2-7	Година: I	Семестар: 2	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознати студенте са садржајем истраживања у области одређених транспортних машина и истраживачким циљевима за решавање научних – истраживачких задатака.		
Исход предмета:	Стицање нових напредних научних сазнања у примењеној техничкој области транспортних машина.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Увод у оптимизацију: Инжињерске апликације оптимизације. Правила, променљиве, ограничења, функције циља. Класификација задатака, број и природа проблема. Увод у одлучивање у логистици. Вишециљно одлучивање. ▪ Класичне технике оптимизације: Оптимизација једном променљивом. Оптимизација у присуству ограничења. Метода Лагранжеових множилаца. ▪ Линеарно програмирање: Симплекс метода. Ревидирана Симплекс метода. Метода сензитивности. Пост-оптимална анализа (Right-Hand-Side константа, коефицијенти цена), Квадратно програмирање. ▪ Нелинеарно програмирање: Методе једнодимензионе минимизације. Корачне методе. Фибоначи метода, метода златног пресека. Њутнова метода. Практични пример. Градијентна метода. Примери. ▪ Процедуре формалног претраживања: Пример оптималног избора кутијастог носача. ▪ Технике нелинеарних минимизација: Random-search метод, GRG метод, Метод казних функција. Примери у транспорту и логистици. ▪ Динамичко програмирање: Појмови. Субоптималност. Процедуре. Континуално динам. програмир. ▪ Стохастичко програмирање: Теорије вероватноће. Стохастичко линеарно програмирање. Стохастичко динамичко програмирање. ▪ Тополошка оптимизација: Примена на проблемима динамичке стабилности, оптерећења притиском, оптимизација крутости носећих структура. Топологија обликовања штапних структура. Метод једноструке оптималности. СДП метод унутрашње тачке. Напонски критеријуми извијања. ▪ Оптимизација методом анализе сензитивности: Структурни дизајн. Варијационе методе структура. Варијациона формулација ФЕМ методе. Статички одговор структуре методом сензитивности. Фреквентни одговор објекта анализом сензитивности. Транзијентна анализа. ▪ Остале области оптимизације: Вишециљна оптимизација. Теорија оптималног управљања. Генетски алгоритам. Метода симулације (симулатед аннеалинг). Оптимизација заснована на неуромрежама. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за нумеричко истраживање кроз израду семинарског рада који је у директној корелацији са разматрањем адекватног математичког и механичког модела у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engineering Optimization: Theory and Practice, 3rd Edition, Singiresu S. Rao, Wiley-Interscience; 1996. 2. Structural Sensitivity Analysis and Optimization 1+2 (Hardcover), Kyung K. Choi, Springer. 3. Topology Optimization (Hardcover), M. P. Bendsoe, O. Sigmund, Springer; 2 edition (February 12, 2004). 4. Vujičić, Asić, Milicić N., Matematičko programiranje, Matematički institut, Beograd, 1980. 5. Himmelblau, Applied Nonlinear Programming, Mc.Graw Hill, 1972. 6. Limić, Pašagić, Rnjak, Линеарно и нелинеарно програмирање, Zagreb 1978. 7. Jovanović M., Оптимизација носеће структуре система за промену доhvата код портално обртних dizalica, doktorska disertacija, MF Niš, 1989. 8. Radić, Marinković, Jovanović, Динамика и оптимизација dizalica, monografija, Mašinski fakultet, Univerzitet u Nišu, 2000. 9. S. Borović, I. Nikolić, Višekriterijumska оптимизација, FON Beograd 1996. (metode, primene u logistici, softver). 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад – или публикован рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ТЕОРИЈА НЕЛИНЕАРНИХ ОСЦИЛАЦИЈА		
Наставник:	Хедрих Р. Катица		
Шифра предмета: Д.3.1-И.3-1	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<p>Упознавање студента са теоријским основама нелинеарне динамике механичких система. Упознавање студента са парадигмама истраживања механизма и феномена нелинеарне динамике.</p> <p>Циљ курса је да се студенти оспособе за примену свих битних елемената нелинеарних осцилација - формулација проблема, јасноћа и логика закључивања.</p>		
Исход предмета:	<p>Усвајање знања и вештина за теоријско-аналитичко мишљење у вези научног знања, сазнања и емпиријско истраживања у сложенијим моделима нелинеарне динамике машинско-инжењерских система и конструкција. Овладавање неопходним вештинама за коректно теоријско и емпиријско истраживање и академско писање према светским стандардима о нелинеарним динамикама.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Основни проблеми са нелинеарним осцилацијама ▪ Приближне методе нелинеарне механике (Крылов-а, Ляпунов-ова, Lindstat-a, van der Pol-a, метода споропроменљиве амплитуде, асимптотска метода Крылов-Боголюбов-Митрополский и друге). ▪ Метода фазне равни, фазне трајекторије, сингуларне тачке, хомоклиничке обите и тригери спрегнутих сингуларитета. Чудни азтрактори. Фракталне димензије. ▪ Стабилност равнотеже и осциловања. Ляпунов-овљево теореме о стабилности и Ляпунов-овљево функције првог и другог реда. Стабилност граничне орбите. Испитивање стабилности помоћу диференцијалних једначина прве апроксимације. ▪ Системи Ляпунов-ова, конзервативни системи и геометријска дискусија кривих енергије у фазној равни. ▪ Принудне нелинеарне осцилације. Примена асимптотских метода. Амплитудно-фреквентне и фазно-фреквентне криве. Нелинеарни феномени и режими динамике нелинеарних механичких система. Резонантни скокови и бифуркације. Детерминистички хаос. ▪ Самопобудне осцилације и реолинеарне осцилације. Hill-овова диференцијална једначина и репења. Mathieu-ова диференцијална једначина и примери примене. Параметарско резонантно стање. ▪ Нелинеарни осцилаторни системи са више степени слободе осциловања. Једнофреквентни и вишефреквентни режими осциловања система са више степени слободе.. ▪ Метода усредњења Боголюбов-а. ▪ Нелинеарне осцилације деформабилних тела (еластичних, наследних и пузећих својстава материјала). Стабилност деформабилних форми греда, плоча и љуски. Нелинеарни модови. ▪ Стохастичност и хаотичност у детерминистичким осцилаторним режимима нелинеарних механичких система. Веза појмова сингуларитет, бифуркација, тригер и катастрофа. Ляпунов-овљеви експоненти. Фрактални концепти у механици и фракталне димензије. Poincaré-ови пресеци. ▪ Случајни процеси и случајне осцилације у механичким системима. Kolmogorov-Fokker-Planck-ова диференцијална једначина, коефицијенти преноса и дифузије. Метода стохастичког усредњења Хасминског. ▪ Осцилације система са кашњењем. ▪ Примени нелинеарних динамичких система са спрегнутим ротацијама. Нелинеарна динамика ротора. Тригер спрегнутих сингуларитета. ▪ Динамика хибридних система, греда, плоча, љуски, трака. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Израда једног семинарског рада са оригиналним истраживачким резултатима и припрема рада за штампу. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hedrih (Stevanović) K., Teorija nelinearnih oscilacija, preprint, 1977, 505. 2. Rašković, D., Teorija oscilacija, Naučna knjiga, Beograd.1965. 3. Bogoljubov N., Mitropoljskij Y.A., Asimptoti-eskije metodi v teorii nelinejnih kolebanjij, Naukova dumka, Kiev, 1970. (<i>ili novija izdanja na engleskom jeziku</i>) 4. Guckenheimer J. and Holmes P., Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Fields, Springer-Verlag, New York, 1983. (<i>ili novija izdanja</i>) 5. Hedrih K., Izabrana poglavlja teorije nelinearnih oscilacija, Niš, 1977. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања, консултације, теоријско и емпиријско-нумеричко истраживање на моделу нелинеарног механичког система по избору.		
Оцена знања:	Испит се полаже израдом семинарског рада (до 50 поена) и одбраном уз усмену проверу знања комплетног садржаја предмета (до 50 поена).		

Студијски програм:		Машинско инжењерство			
Врста и ниво студија:		Докторске студије			
Назив предмета:		ОСЦИЛАЦИЈЕ И СТАБИЛНОСТ ЕЛАСТИЧНИХ ТЕЛА			
Наставник:		Козић С. Предраг			
Шифра предмета:	Д.3.1-И.3-2	Година:	II	Семестар:	3
Статус предмета:		Изборни предмет студијског програма			
Број ЕСПБ:		10			
Услов:		нема			
Циљ предмета: Упознавање студената са основама теорије еластичности.					
Исход предмета: Стицање знања из теоријске механике.					
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Једначине поремећеног кретања. Примери. ▪ Директни Љапуновљев метод. ▪ Критеријум Силвестра. ▪ Теорема Љапунова о стабилности кретања. ▪ Теорема о асимптотској стабилности. ▪ Теорема Чатаева и Љапунова о нестабилном кретању. Примери. ▪ Теорема Лагранжа. ▪ Цикличне координате. Трансформација Рауса. ▪ Стационарно кретање и услови његове стабилности. ▪ Основна теорема о стабилности у првом приближењу. ▪ Критеријум Хурвица. ▪ Утицај типа силе на стабилност кретања. <i>Студијски истраживачки рад</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 					
Препоручена литература: 1. D. R. Merkin, Введение в теорию устойчивости движения , Izdatel'stvo «nauka», Moskva, 1971.					
Број часова активне наставе:		Предавања:	3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе: Теоријска предавања, семинарски радови.					
Оцена знања: Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 54 поена.					

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ЦЕНТРАЛНОГ ГРЕЈАЊА И ТОПЛИФИКАЦИЈЕ		
Наставник:	Стефановић П. Велимир		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-3</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студента са системима централног и даљинског грејања и проучавање основних принципа за пројектовање елемената и инсталација система централног и даљинског грејања.		
Исход предмета:	Након положеног испита студент ће бити оспособљен да самостално примени методологију прорачуна најчешће примењиваних инсталација система централног и даљинског грејања и елемената инсталација у инжењерској пракси.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Увод, класификација и области примене система централног и даљинског грејања; ▪ Основе грађевинске физике; ▪ Прорачун потребне количине топлоте за грејање; ▪ Топлотни конзум; ▪ Извори топлоте у системима централног и даљинског грејања; ▪ Хидраулички и топлотни прорачун топлотних мрежа у системима централног и даљинског грејања; ▪ Хидраулички режим топлотних мрежа централног и даљинског грејања; ▪ Пројектовање и конструктивна решења топлотних мрежа централног и даљинског грејања; ▪ Опрема топлотних мрежа централног и даљинског грејања; ▪ Топлотне предајне станице; ▪ Припрема топле потрошне воде у системима централног и даљинског грејања; ▪ Обновљиви извори и могућности примене у системима централног и даљинског грејања; ▪ Енергетска ефикасност система централног и даљинског грејања. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области централног грејања и топлификације; ▪ Самосталном израдом семинарских радова студент се оспособљава за истраживања у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todorović B., Projektovanje postrojenja za centralno grejanje, Beograd, 1996. 2. Kulić E., Principi projektovanja sistema grijanja, Sarajevo, 1989. 3. Znić S., Ćulum Z., Grejanje i klimatizacija, Beograd, 1988. 4. Radonić M., Grejanje i vetrenje, Beograd, 1982. 5. Reknagel, Šprenger itd., Grejanje i klimatizacija, Vrnjačka Banja, 2002. 6. Fanger O., Thermal confort, Copenhagen, 1970. 7. Sokolov J., Toplifikacija i toplotne mreže, Beograd, 1985. 8. Vujović LJ., Đurković R., Daljinsko grejanje, Beograd, 1984. 		
Број часова активне наставе:	Предавања:	3	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 семинарска рада, укупно 70 поена; ▪ Завршни усмени део испита 30 поена. 		

Студијски програм:	Енергетика и процесна техника		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ		
Наставник:	Стевановић М. Жарко, Стефановић П. Велимир, Стојановић В. Бранислав		
Шифра предмета: <u>Д3.1-И3-4</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о обновљивим изворима енергије. Оспособити студенте да самостално примењују научне методе у третирању проблематике обновљивих извора енергије. Подигнути свест студената о неопходности и значају коришћења обновљивих извора енергије и очувању животне средине. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из области обновљивих извора енергије. Стечене вештине у примени савремених научних метода у третирању проблематике обновљивих извора енергије. Подигнута и перманентно задржана свест о неопходности и значају коришћења обновљивих извора енергије и очувању животне средине. 		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Увод:</p> <ul style="list-style-type: none"> Енергија. Животна средина. Обновљиви и необновљиви извори енергије. Ресурси. Развој нових технологија. <p>Процеси производње електричне енергије и топлоте из обновљивих извора енергије:</p> <ul style="list-style-type: none"> Енергија биомасе и биогаса. Соларна енергија. Енергија ветра. Хидроенергетски потенцијал водотокова. Геотермална енергија. Енергија плиме и осеке. Енергија таласа. Аутономни и хибридни системи. <p>Производња обновљивих извора енергије:</p> <ul style="list-style-type: none"> Биодизел. Биогас. Напредни енергетски системи (гориве хелије, водонично гориво). Рециклажа отпада. <p>Обновљиви извори енергије и животна средина:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ефекат стаклене баште. Глобално загревање. Екстремни метеоролошки услови. Методологија процене утицаја на животну средину. Учешће коришћења обновљивих извора енергије у производњи гасова са ефектом стаклене баште. Учешће коришћења обновљивих извора енергије у производњи примарних и секундарних загађивача животне средине. <p>Друштвени и економски показатељи употребе обновљивих извора енергије:</p> <ul style="list-style-type: none"> Развој тржишта. Политика цена (цена производње и екстерна цена). Регулативне мере. Утицај на друштвено-социолошке параметре (сигурност енергетског снабдевања, запосленост, животни стандард). Утицај на здравствене параметре (здравље људи, здрава храна, чиста животна средина). <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем обновљивих извора енергије у постављеном проблему докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> John Twidell, Tony Weir, (2005), Renewable Energy Resources, 2nd Edition, Publisher: Taylor and Francis, ISBN-10: 0419253300, (ISBN-13: 978-0419253303). Bent Sorensen, (2004), Renewable Energy, 3rd Edition, Publisher: Academic Press, ISBN-10: 0126561532, (ISBN-13: 978-0126561531). Godfrey Boyle, (2004), Renewable Energy, 2nd Edition, Publisher: OUP Oxford, ISBN-10: 0199261784, (ISBN-13: 978-0199261789). Različite stručne publikacije (prema vrsti obnovljivih izvora energije), izdate od strane nacionalnih i svetskih institucija koje se bave obnovljivim izvorima energije. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита су одбрањени самостално урађени семинарски радови (два семинарска рада по 25 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ПРОЦЕСИ И ПОСТРОЈЕЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ		
Наставник:	Стефановић М. Гордана		
Шифра предмета: Д.3.1-И.3-5	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Програм предмета је конципиран тако да се студенти докторских студија у области енергетика и процесна техника упознају са свим аспектима загађења животне средине и решавањем насталих проблема на принципима одрживог развоја.		
Исход предмета:	Студенти стичу комплетан увид у методе и технике за сагледавање животне средине на основу чега могу вршити анализу стања, пројектовање система за заштиту животне средине и њено унапређење.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Увод у проблематику заштите животне средине.</p> <ul style="list-style-type: none"> Технологија и заштита животне средине; Класификација облика загађења животне средине; Повезане научне дисциплине; Законодавно правни оквир у области заштите животне средине. <p>Одрживи развој и екосистеми.</p> <p>Утицај појединих грана процесне индустрије на животну средину.</p> <ul style="list-style-type: none"> Последице загађења ваздуха, воде, тла: емисија, имисија. <p>Загађење ваздуха.</p> <ul style="list-style-type: none"> Класификација извора загађења; Простирање загађујућих материја кроз атмосферу; Моделовање атмосферске дисперзије; Процеси и постројења за третман димних гасова. <p>Загађење воде.</p> <ul style="list-style-type: none"> Класификација извора загађења; Параметри квалитета воде; Моделовање загађења водотокова; Процеси и поступци за третман отпадних вода. <p>Загађење и деградација земљишта.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ерозија; Салинизација; Урбано загађење земљишта депонијама и чврстим отпадом; Могућности смањења деградације и унапређење квалитета земљишта; Процеси и опрема за управљање чврстим отпадом. <p>Процеси и опрема у управљању опасним отпадом.</p> <p>Бука као облик загађења животне средине.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ефекти буке на животну средину; Процеси и опрема за смањење опасности услед појаве буке и вибрације. <p>Примена информационих технологија у области заштите животне средине.</p> <ul style="list-style-type: none"> Мониторинг; Примена ИТ за размену информација између свих заинтересованих субјеката; Преглед глобалног стања и трендова у области заштите животне средине. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем процеса и постројења заштите животне средине. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> S. E. Jergensen, B.Halling-Sorensen, S. N. Nilsen, Handbook of Environmental and Ecological Modeling, 2003. F. C. Riesenfeld and A. L. Kohl, Gas Purification, Gulf Publishing Company, Houston, 1974. G. Tchobanoglous, Franklin L. Burton (Editor), H. David Stensel, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 4th edition, 2002. M. Ilić, Upravljanje čvrstim otpadom, Institut za ispitivanje materijala, Beograd, 1998. N. P. Cheremisinoff, Hanbook of Solid Waste Management and Waste Minimisation Technologies, BH-Elsevier Science, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања, семинарски рад.		
Оцена знања:	Семинарски рад 70 поена. Завршни испит 30 поена.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ПРЕНОС ТОПЛОТЕ И МАСЕ У ФЛУИДИЗОВАНИМ СИСТЕМИМА		
Наставник:	Стојиљковић М. Младен, Стојановић В. Бранислав		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-6</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Упознати студенте са хидродинамиком и разменом топлоте и масе у флуидизованим системима. ▪ Оспособити студенте да самостално и на научним принципима разматрају и решавају феномене размене топлоте и масе у флуидизованим системима и постављају одговарајуће моделе за математичко моделирање тих процеса, који су у функцији израде докторске дисертације. 		
Исход предмета:	Усвојена знања из хидродинамике и размене топлоте и масе у флуидизованим системима.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Опште карактеристике флуидизованог слоја:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Феномен флуидизације; ▪ Порозност слоја; ▪ Пад притиска у слоју; ▪ Минимална брзина флуидизације; ▪ Брзина одношења чврстих честица и границе постјања флуидизованог слоја; ▪ Карактеристике мехурова; ▪ Ширење флуидизованог слоја; ▪ Мешање и циркулација чврстих честица у флуидизованом слоју; ▪ Модел флуидизације. <p>Размена топлоте између чврстих честица и агенса флуидизације.</p> <p>Карактеристике размене масе у флуидизованом слоју.</p> <p>Размена топлоте између флуидизованог слоја и површина.</p> <p>Практична примена флуидизованог слоја:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Сушење у флуидизованом слоју; ▪ Сагоревање у флуидизованом слоју. <p>Основне карактеристике апарата са флуидизованим слојем.</p> <p>Пројектовање апарата за процесе у системима гас – чврсте честице.</p> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, кроз израду семинарског рада који третира проблематику размене топлоте и масе у флуидизованом слоју, а у складу са постављеним проблемом докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Davidson J.F., Harrison D., Fluidization, Academic Press, London and New York, 1971. 2. Kunii D., Levenspiel O., Fluidization Engineering, John Wiley & Sons INC., New York, 1969. 3. Гелперин Н.И., Ајнштејн В. Г., Кваша В.Б., Основи техники псевдооживенија, Химија, Москва, 1967. 4. Davidson J.F., Clift R., Harrison D., Fluidization, 2nd edition Academic Press, London. ltd, 1985. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Енергетика и процесна техника	
Врста и ниво студија:	Докторске студије	
Назив предмета:	ТЕОРИЈА ТУРБУЛЕНТНОГ СТРУЈАЊА	
Наставник:	Боричић Б. Зоран, Стевановић М. Жарко	
Шифра предмета: Д.3.1-И.3-7	Година: II	Семестар: 3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма	
Број ЕСПБ:	10	
Услов:	нема	
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о физици турбулентног струјања. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима препознају, истраже и формулишу одговарајуће феномене турбулентног струјања. Дати студентима основу за несметано усвајање наставних садржаја из предмета који се ослањају на турбулентном преношењу количине кретања, топлоте и материје. 	
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из фундаменталне теорије физике турбулентних струјања. Стечене вештине у методологији феноменолошког истраживања сложених турбулентних струјања. Стечене основе за несметано усвајање нових наставних садржаја из предмета који се ослањају на турбулентном преношењу количине кретања, топлоте и материје. 	
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Уводне напомене о турбулентним струјањима:</p> <ul style="list-style-type: none"> Природа турбулентних струјања. Методе истраживања турбулентних струјања. Турбулентна дифузивност. Турбулентне размере. <p>Турбулентно преношење количине кретања, топлоте и материје:</p> <ul style="list-style-type: none"> Рејнолдсове једначине. Турбулентно преношење скалара. Рејнолдсови напони. Турбулентни флуксеви скалара. Процена Рејнолдсових напона. Процена турбулентних флуксева скалара. <p>Статистички опис турбуленције:</p> <ul style="list-style-type: none"> Статистичке корелације. Фуријеове трансформације и карактеристичне функције. Корелационе функције и спектар. Централна гранична теорема. <p>Карактеристични размери турбуленције и параметри сличности:</p> <ul style="list-style-type: none"> Дужина мешања. Интегрални размери турбуленције. Турбулентни микро размери турбуленције. <p>Динамика турбулентних интеракција:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кинетичка енергија основног тока. Кинетичка енергија турбуленције. Динамика вртложности. Динамика флуктуација скалара. <p>Динамика турбулентних спектра:</p> <ul style="list-style-type: none"> Једнодимензијски и тродимензијски спектри. Локална изотропија. Енергетска каскада. Турбулентни енергетски спектри. Ефекти продукције и дисипације. Временски спектри. Спектри пасивних скалара. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду једног семинарског рада са темом која је у директној корелацији са феноменолошким разматрањем постављеног проблема у докторској дисертацији. 	
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Žarko M. Stevanović, Numerički aspekti prenošenja impulsa i toplote, Mašinski fakultet, Univerzitet u Nišu, ISBN 978-86-80578-81-3, (2008). Miroslav Sijerčić, Matematičko modeliranje kompleksnih turbulentnih transportnih procesa, Institut za nuklearne nauke - Vinča, ISBN 86-7877-005-8, (1998). H. Tennekes and J. L. Lumley, A First Course in Turbulence, The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge-Massachusetts-London, England, ISBN 0-262-20019-8, (1973). 	
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.	
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањен самостално урађени семинарски рад (50 поена).	

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МАГНЕТНА ХИДРОДИНАМИКА		
Наставник:	Никодијевић Д. Драгиша		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-8</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		

Циљ предмета:

- Да се усвоје знања из ове савремене области механике флуида а која се односе на феномене који су присутни при кретању електропроводног флуида. Припремити студенте докторских студија за теоријску анализу ових проблема, као и за практичну примену усвојених знања на решавање задатака који се појављују у МХД проблемима.

Исход предмета:

- Усвојена потребна савремена знања која се односе на феномене који се појављују при стационарним и нестационарним, струјањима електропроводног флуида у магнетном пољу. Студенти докторских студија који слушају овај предмет оспособљени су за теоријску анализу оваквих задатака, као и за практичну примену стечених знања на различите проблеме магнетне-хидродинамике (МХД пумпе, МХД генератори, мерачи протока, управљање оваквим струјањима и сл.).

Садржај предмета:

Теоријска настава

- Уводна разматрања
- Електропроводност радног флуида
- Магнето-хидродинамика електропроводних гасова
- Основне једначине магнетнехидродинамике, Магнетна индукција, Бездимензиони параметри
- Електричне једначине и Ом-ов закон, Лоренц-ова сила, Хол-ов ефекат, Уопштени Ом-ов закон
- Основне карактеристике струјања, Струјање у проводним каналима, Хартман-ова струјања
- МХД течности
- Струјање у затвореним каналима, Потпуно развијено струјање у каналу
- Струјања у развоју, променљива поља, променљиве величине канала и ефекат улаза
- Струјање у каналима са променљивим магнетним пољем
- Струјање у отвореним каналима
- Турбулентна МХД струјања
- МХД двофазна струјања - карактеристике струјања
- Производња енергије МХД технологијама и степен корисности
- МХД пумпе и мерачи протока, МХД мерачи протока, кондукционе МХД пумпе, индукционе МХД пумпе
- МХД генератори
- Експерименталне и нумеричке вежбе су прилагођене садржају предмета

Студијски истраживачки рад

- Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације.

Препоручена литература:

1. Kulikovskij G.A., Ljubimov A.G., **Magnitnaja gidrodinamika**, Fizmat giz, Moskva 1970.
2. Freidberg P. Jeffry, **Ideal Magnetohydrodynamics**, Massachusets Institute of Technology, Cambridge, 2000.
3. Dieter Biskamp, **Nonlinear Magnetohydrodynamics**, Cambridge University Press, 1992.

Број часова

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ТЕОРИЈА СТРУЈАЊА КРОЗ РЕШЕТКЕ ТУРБОМАШИНА		
Наставник:	Богдановић П. Божидар		
Шифра предмета: Д.3.1-И.3-9	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о теорији струјања кроз лопатичне решетке турбомашина. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу моделе струјања кроз праве и кружне решетке профила који су у функцији израде докторске дисертације. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из теорије моделирања струјања кроз лопатичне решетке турбомашина. Стечене вештине у методологији моделирања и нумеричког решавања проблема струјања кроз решетке профила применом одговарајућих софтвера. 		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Врсте лопатичних решетака турбомашина и њихова улога; Директан и индиректан задатак теорије струјања кроз лопатичне решетке турбомашина; Шематизација струјања кроз лопатичне решетке; Модел једнодимензијског струјања; Модел дводимензијског струјања; Струјање кроз праве раванске решетке профила; Струјање кроз кружне раванске решетке профила; Модел два међусобно зависна дводимензијска струјања; Осредњавање струјања по кружној компоненти и прорачун струјања у меридијанској равни; Прорачун струјања по осносиметричним струјним површинама; Модел тродимензијског струјања; Осредњене Навије-Стоксове једначине за турбулентно струјање и конститутивне (допунске) једначине; Нумеричко решавање једначина применом одговарајућих софтвера. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Meinhhard Schobeiri, Turbomachinery flow physics and dynamic performance, Springer, 2005. Turton R.K., Principles of Turbomachinery, Chapman & Hal, 1995 Christopher E. Brennen, Hydrodynamics of pumps, Oxford University Press, 1994. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МОДЕЛИРАЊЕ У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ		
Наставник:	Миленковић Р. Драгица, Стојиљковић М. Младен, Стојановић В. Бранислав, Вукић В. Мића		
Шифра предмета: ДЗ.1-И.3-10	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Пренети студентима предметне садржаје о моделирању објеката и процеса у енергетици и процесној техници. ▪ Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу одговарајуће моделе за математичко моделирање постављеног проблема, који је у функцији израде докторске дисертације. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Усвојена знања из теорије израде модела и прототипа. ▪ Стечене вештине у методологији мерења и испитивања карактеристика хидрауличних машина и опреме. 		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Динамика објеката и процеса.</p> <p>Динамика струјних процеса:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Математички модели струјних процеса са усредсређеним параметрима; ▪ Математички модели струјних процеса са расподељеним параметрима; ▪ Детерминистички и стохастички процеси. <p>Динамика струјно-термичких процеса.</p> <p>Динамика машина и мотора.</p> <p>Динамика енергетских постројења:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Динамика хидроенергетских постројења; ▪ Динамика термоенергетских постројења. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dragutin Debeljković, Dinamika objekata i procesa, Mašinski fakultet Beograd, 1989. 2. Caldwell J., Douglas K.S., Mathematical modeling-case studies and projects, Kluwer Academic Publisher, 2004. 3. Roger W. Haines, Douglas C. Hittle, Control systems for Heating, ventilating and air conditioning, Springer, 2003. 4. Webster G. John, Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, CRC Press LLC, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	НАПРЕДНЕ НЕКОНВЕНЦИОНАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ОБРАДЕ		
Наставник:	Радовановић Р. Мирослав		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-11</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА О НАПРЕДНИМ НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИМ ТЕХНОЛОГИЈАМА ОБРАДЕ.		
Исход предмета:	Оспособљеност студената да проучавају, анализирају, пројектују и истражују напредне неконвенционалне технологије обраде.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уводна разматрања. ▪ Савремени трендови неконвенционалних технологија обраде. ▪ Напредне неконвенционалне технологије обраде – механичке. ▪ Напредне неконвенционалне технологије обраде – термичке. ▪ Напредне неконвенционалне технологије обраде – хемијске. ▪ Напредне неконвенционалне технологије обраде – електрохемијске. ▪ Високоенергетске неконвенционалне технологије обраде. ▪ Хибридне неконвенционалне технологије обраде. ▪ Упоредне карактеристике напредних неконвенционалних технологија обрада. ▪ Избор неконвенционалне технологије обраде са становишта примене, могућности обраде и трошкова. ▪ Моделирање неконвенционалних процеса обраде. ▪ Симулација неконвенционалних процеса обраде. ▪ Оптимизација неконвенционалних процеса обрада. ▪ САМ у неконвенционалним технологијама обраде. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lazić M., Nekonvencionalni postupci obrade, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2002. 2. Milikić D., Nekonvencionalni postupci obrade, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1999. 3. H. El-Hafy, Advanced Machining Processes, McGraw-Hill, Ney York, USA, 2005. 4. I. Mankova, Progresivnie tehnologie, Viena, Košice, Slovakia, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Испит се полаже одбраном самостално урађеног семинарског рада.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ОБРАДЕ ПОЛИМЕРА		
Наставник:	Темељковски И. Драган		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-12</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим методама обраде и прераде полимера, алатима за обраду и прераду полимера и машина за обраду и прераду полимера.		
Исход предмета:	Оспособљавање за избор методе обраде и прераде полимера, избор алата и машине за обраду и прераду полимера.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Савремени материјали (саморепарирајући материјали). ▪ Стандардне методе обликовања и прераде полимера. ▪ Савремене методе обликовања и прераде полимера. ▪ Конструкција елемената од полимера. ▪ Алати за убризгавање и екструдирање делова од пластомера. ▪ Конструкција и производља елемената од пластомера уз помоћ рачунара (CAD/CAM). ▪ Конструкција и производња делова од гуме. ▪ Савремене машине за прераду полимера. ▪ Нови приступ у пројектовању машина за прераду полимера (машине за бризгање, дување, екстудирање, машине за прераду гуме) ▪ СЕ знак машина за прераду полимера <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области обраде полимера. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nađ M., Termoplastične mase, prerada postupkom injekcionog prešanja, Zagreb. 2. Vukadinović B., Alati za plastične mase, Tehnička knjiga, Beograd. 3. Eles-Ljubić V., Termoplastične mase - Osnovne karakteristike materijala konstrukcijske i tehnološke upute, Ljubljana. 4. Rapajić B., Prerada plastičnih masa ekstrudiranjem, Beograd. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена). ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ДИГИТАЛНА И АНАЛОГНА ОБРАДА ИНФОРМАЦИЈА У МЕХАТРОНИЧКИМ СИСТЕМИМА		
Наставник:	Мицић Д. Аца		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-13</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим техникама дигиталне и аналогне обраде информација у циљу дигиталне контроле мехатроничких система.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и пројектовање хардвера за дигиталну обраду сигнала и дигиталних филтера у циљу дигиталне контроле мехатроничких система.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Увод у операционе појачаваче. ▪ Основна кола са операционим појачавачима. ▪ Активни филтри. ▪ Осцилатори и тајмери. ▪ Напонски регулатори. ▪ Појачавачи за посебне намене. ▪ Аналогни прекидачи. ▪ Мерна и контролна кола. ▪ Основе дигиталне обраде сигнала. ▪ Континуални сигнали. ▪ Дискретни сигнали. ▪ АД и ДА конвертори. ▪ Трансформације континуалних у дискретне сигнале. ▪ Хардвер за дигиталну обраду сигнала. ▪ Пројектовање дигиталних филтара. ▪ ИР Филтер. ▪ FIR Филтер. ▪ Примери дигиталних филтара. ▪ Примери дигиталне контроле мехатроничких система. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-а из области дигиталне и аналогне обраде информација у мехатроничким системима 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. F. Floyd, D. Buchla, Fundamentals of Analog Circuits, Prentice Hall. 2. V. S. Stojanovic, Analogna Elektronika, Niš 1994, Univerzitet u Nišu. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА		
Наставник:	Павловић Т. Ненад		
Шифра предмета: Д.З.1-И.З-14	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:			
СТИЦАЊЕ НОВИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ФУНКЦИОНАЛНИХ ОПТИЧКИХ ЕЛЕМЕНАТА, ОПТИЧКИХ ИНСТРУМЕНАТА И ТЕХНИКЕ ПРОЈЕКТОВАЊА ОПТИЧКИХ СИСТЕМА ПОМОЋУ РАЧУНАРА.			
Исход предмета:			
ОСПОСОБЉАВАЊЕ ЗА ПРОРАЧУН И ПРОЈЕКТОВАЊЕ ОПТИЧКИХ СИСТЕМА КАО САСТАВНИХ ДЕЛОВА СЛОЖЕНИХ МЕХАТРОНИЧКИХ СИСТЕМА.			
Садржај предмета:			
<i>Теоријска настава</i>			
Призме и огледала			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Рефлексионе призме; ▪ Дисперзионе призме; ▪ Равна огледала. Равна огледала у облику плоче; ▪ Пројектовање система призми и рефлекторских система; ▪ Анализа грешака израде. 			
Основни оптички инструменти и уређаји			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Афокални системи. Дурбини; ▪ Прости микроскоп. Лупа; ▪ Сложени микроскоп; ▪ Фотометријски уређаји; ▪ Радиометријски уређаји и уређаји за детекцију; ▪ Уређаји са оптичким влакнима. 			
Оптички системи			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сочива фотоапарата; ▪ Ахроматични телескопски објективи; ▪ Анастигматични Соок-ов триплет сочива; ▪ Технике пројектовања оптичких система без рачунара; ▪ Технике пројектовања оптичких система помоћу рачунара; ▪ Телескопски системи и окулари; ▪ Микроскопски објективи; ▪ Фотографски објективи; ▪ Кондензорски системи; ▪ Рефлекторски системи. 			
Програмски пакети за пројектовање оптичких система			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ZEMAX; ▪ PARAX. 			
<i>Студијски истраживачки рад</i>			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области пројектовања оптичких система. 			
Препоручена литература:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Haferkron, H., Pavlović, N., Tehnička optika, Mašinski fakultet Niš, Niš, 1989. 2. Smith, W.J., Modern Optical Engineering, McGraw-Hill, 2000. 3. Fischer, R.E., Optical System Design, McGraw-Hill, 2000. 			
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:			
Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.			
Оцена знања:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 			

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА У МЕХАТРОНИЦИ		
Наставник:	Николић Д. Властимир		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-15</u>	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених дигиталних система управљања за разноврсне класе мехатроничких објеката.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и пројектовање конвенционалних дигиталних контролера и компензатора мехатроничких система, мултиваријабилних и дигиталних мехатроничких система са случајним поремећајима.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Структура дигиталног система управљања и процес одабирања ▪ Z - трансформација и дискретна преносна функција ▪ Реализација и особине дискретне преносне функције ▪ Концепт стања дигиталних система ▪ Стабилност дигиталних система ▪ Пројектовање конвенционалних дигиталних контролера мехатроничких система ▪ Пројектовање дигиталних компензатора мехатроничких система ▪ Пројектовање мултиваријабилних дигиталних система ▪ Пројектовање дигиталних мехатроничких система са случајним поремећајима ▪ Примери пројектовања дигиталних мехатроничких система <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области дигиталних система управљања у мехатроници 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Stojić, Digitalni sistemi upravljanja, Nauka, Beograd, 2000. 2. G. F. Franklin, J. D. Powell, M. Workman, Digital Control of Dynamic Systems, Addison – Wesley, London, 1998. 3. W. Bolton, Mechatronics: electronic control systems in mechanical and electrical engineering, PrenticeHall, London, 1993. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	СИМУЛАЦИЈА У РАЗВОЈУ ПРОИЗВОДА		
Наставник:	Манић Т. Миодраг, Милтеновић Ђ. Војислав		
Шифра предмета: <u>Д.3.1-И.3-16</u>	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Упознавање студената са могућностима и ограничењима савремених метода симулације машинских система. ▪ Пренети студентима знање о неопходној информационој инфраструктури и начинима интеграције и употребе савремених симулационих метода. ▪ Упознавање студената са релевантним софтверским пакетима. ▪ Оспособити студенте да самостално и на научним принципима користе симулационе методе. 			
Исход предмета:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Усвојена знања из области савремених симулационих метода и њиховог међусобног повезивања. ▪ Стечене вештине примене симулационих метода, одабира и коришћења адекватних софтверских пакета и хардверске инфраструктуре. ▪ Примена стечених знања на конкретним проблемима током израде докторске дисертације и рада на пројектима. 			
Садржај предмета:			
<i>Теоријска настава</i>			
Симулације као алат у РП:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Захтеви и процес симулације. Ограничења симулационих приступа. параметри симулационог модела. Симулације сензорима. 			
Симулационе методе:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Подела симулационих метода. Препоруке за коришћење и ограничења симулационих метода. Метод коначних разлика. Метод коначних запремина. Метод коначних елемената (FEM). Метод граничних елемената (BEM). Симулација машинских склопова. 			
Оптимизација и интеграција метода:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Увод. Планирање оптимизације. Основне класе оптимизационих метода. Six Sigma анализа. Робусни дизајн. Интеграција симулационих метода. Примена оптимизационих метода. 			
Визуализација, интеракција и евалуација:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Основе: интерактивна компјутерска графика; 3D графика; виртуална реалност (VR); увећана реалност - augmented reality (AR). Примена: програмски језик VR; улазни уређаји VR-AR; излазни уређаји VR-AR; поглед на 3D скечер и Powerwall. 			
Програмски пакети:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Преглед и упознавање са могућностима савремених софтверских пакета за симулацију машинских система. 			
Практични примери симулације машинских система:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Примен примене симулације – кокпит AUDI. Пример примене симулације при развоју BOEING 777. 			
<i>Студијски истраживачки рад</i>			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом симулације проблема постављеног у докторској дисертацији или примене симулације у научно-истраживачком раду на пројекту. 			
Препоручена литература:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Ovtcharova, A. Albers, Simulation methods, HECTOR school of engineering and bussines, (2008). 2. Kristina Shea, Computer Aided Product Development, Technischen Universität München (TUM), (2006). 3. George E. Totten, Lin Xie, Kiyoshi Funatani, Modeling and Simulation for Material Selection and Mechanical Design, CRC Press, ISBN 0824747461, 9780824747466, (2003). 			
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:			
Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски рад.			
Оцена знања:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Завршни испит се полаже усмено (50 поена). ▪ Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена). 			

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТРАНСПОРТНИХ МАШИНА		
Наставник:	Маринковић З. Драган		
Шифра предмета: Д.З.1-И.З-17	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознати студенте са садржајем истраживања у области одређених транспортних машина и истраживачким циљевима за решавање научних – истраживачких задатака .		
Исход предмета:	Стицање нових напредних научних сазнања у примењеној техничкој области транспортних машина.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уводно предавање: Намена, подела и локација транспортних машина. Саставне целине транспортних машина. Транспортне машине опште и специјалне намене. ▪ Машине прекидног транспорта: Дизалице: мосне, порталне, торањско-грађевинске, портално-обртне, контејнерске, регалне, аутодизалице Виљушкари: прве, друге, треће, четврте и пете генерације. ▪ Лифтови: путнички, теретни и скипови. ▪ Машине непрекидног транспорта: са вучним елементом елементом: транспортери (тракасти, плочасти), елеватори, конвејери, жичаре; без вучног елемента: завојни, вибрациони, ваљкасти, пнеуматски и хидраулични транспортери. ▪ Погонски механизми транспортних машина: Типови механизма, врсте погона и кинематске шеме. ▪ Специјални захватни уређаји: грабилице, електромагнети, хватачи, спредери. ▪ Техничка решења - модели носећих структура транспортних машина: Врсте и конструктивна извођења. ▪ Динамички процеси у раду транспортних машина: моделирање, симулација и анализа. ▪ Методе прорачуна транспортних машина: Класични стандардни прорачуни. Савремени вероватносни прорачуни. ▪ Оптерећења транспортних машина: Стандарди, врсте, подела и прорачунски случајеви. ▪ Прорачун погонских механизма, њихових компоненти и елемената: Сигурност, радни век и поузданост. ▪ Методе прорачуна носећих структура: Сигурност, радни век и поузданост. Оптимизација носећих структура. ▪ Специјалне транспортне машине: Специјалне дизалице (портално-обртне, торањско-грађевинске, контејнерске, регалне, аутодизалице), специјални виљушкари, специјални транспортери, елеватори и конвејери. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање кроз израду семинарског рада који је у директној вези са развојем адекватног истраживачког модела постављеног у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mijajlović R., Marinković Z., Jovanović M., Dizalice, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Gradina, Niš, 1994. 2. Jevtić V., Transportne mašine, Mašinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2001. 3. Mijajlović R., Marinković Z., Jovanović M., Dinamika i optimizacija dizalica, monografija, Univerzitet u Nišu – Mašinski fakultet, Niš, 2002. g. 4. Ostrić D., Dizalice, Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet, Beograd, 1992. 5. Babin N., Transportne mašine - II deo, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1975. 6. Tošić S., Liftovi, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet – Centar za mehanizaciju, Beograd, 2004. 7. Šelmić R., Cvetković P., Mijailović R., Optimizacija poprečnih preseka metalnih konstrukcija, monografija, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2006. 8. Scheffler M., Pajer G., Kurth F., Grundlagen der Foerdertechnik, VEB Verlag Technik, Berlin, 1975. 9. Scheffler M., Dresig H., Kurth F., Unstetigfoerderer 1 und 2, VEB Verlag Technik, Berlin, 1975. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад или објављен рад у часопису (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	СТОХАСТИЧКИ ПРОЦЕСИ У МЕХАНИЧКИМ СИСТЕМИМА		
Наставник:	Козић С. Предраг		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-1</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студента са основама теорије случајних осцилација и процеса у механичким системима.		
Исход предмета:	Стицање знања из теорије случајних осцилација.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Аксиоме вероватноће. ▪ Карактеристике случајне промењливе. ▪ Примери функција расподеле и густине вероватноће. ▪ Поузданост механичких система изложених случајном дејству. ▪ Заједничке карактеристике две или више случајних промењливих. ▪ Поузданост механичких система изложених дејству више случајних промењливих. ▪ Основе теорије случајних функција. ▪ Случајне осцилације дискретних механичких система. ▪ Случајне осцилације континуалних механичких система. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	1. Isaac Elishakoff, Probabilistic Theory of Structures , Dover Publication, Inc. Mineola, New York Second Edition, 1998.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Теоријска предавања, семинарски радови.		
Оцена знања:	Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОСЦИЛАЦИЈЕ И СТАБИЛНОСТ КОМПОЗИТНИХ ПЛОЧА И ЉУСКИ		
Наставник:	Павловић Г. Ратко		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-2</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са осцилацијама и стабилношћу композитних носача.		
Исход предмета:	Стицање знања из осцилација и стабилности композитних носача.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>			
Осциловање композитних плоча.	<ul style="list-style-type: none"> Основне диференцијалне једначине извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Гранични услови. Диференцијалне једначине извијања композитне плоче. Диференцијалне једначине осциловања композитне плоче. Извијање и осциловање специјално ортотропних, симетричних угаоних, антисиметричних попречних и антисиметричних угаоних слободно ослоњених ламинатних плоча. Одређивање услова стабилности плоча под дејством константних притисних сила у равни плоче. Одређивање сопствених фреквенција плоча. 		
Осциловање композитних љуски.	<ul style="list-style-type: none"> Основне динамичке диференцијалне једначине извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Гранични услови. Диференцијалне једначине извијања композитне љуске. Диференцијалне једначине осциловања композитне љуске. Извијање и осцилације специјално ортотропних и антисиметричних попречних слободно ослоњених ламинатних цилиндричних љуски. Одређивање услова стабилности љуски под дејством константних аксијалних и радијалних сила. Одређивање сопствених фреквенција ламинатних цилиндричних љуски. 		
<i>Студијски истраживачки рад</i>	<ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	1. Jones M. J., Mechanics of composite materials , McGraw-Hill Book Company, Washington, 1975.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Теоријска предавања, семинарски радови.		
Оцена знања:	Семинарски рад до 40 поена. Завршни испит до 60 поена. Испит се сматра положеним ако је студент остварио више од 55 поена.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ТЕРМИЧКИ КОМФОР		
Наставник:	Илић С. Градимир, Стефановић П. Велимир		
Шифра предмета: <u>Д.З.2-И.4-3</u>	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Темички комфор је један од најважнијих елемената стања и квалитета животног и радног простора. Сходно томе је веома значајно упознавање кандидата са дефинисањем и одређивањем, како експериментално, тако и нумерички, параметара и индикатора термичког комфора у циљу даљег усавршавања у области КГХ технике.		
Исход предмета:	Кандидат је оспособљен за одређивање подручја термичког комфора под утицајем субјективних и објективних параметара и индикатора комфора, оцену термичког окружења и мерење и анализу параметара микроклиме и услова термичког окружења.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Увод, базични концепти и дефиниција термичког комфора као стања термичког окружења.</p> <ul style="list-style-type: none"> Параметри који утичу на термички комфор; Параметри амбијента (релативна влажност, температура, брзина струјања ваздуха, средња температура зрачења); Субјективни параметри (интензитет метаболизма, Clo – вредност). <p>Топлотни флуks људског организма – одређивање свих топлотних губитака и добитака који улазе у топлотни биланс организма.</p> <ul style="list-style-type: none"> Метаболичка топлота; Губитак топлоте дифузијом водене паре кроз кожу и испаравањем зноја са површине коже; Губитак латентне и осећајне топлоте при дисању; Губитак топлоте разменом између коже и спољне површине одеће; Губитак топлоте конвекцијом и зрачењем са спољне површине одеће итд... <p>Услови термичког комфора.</p> <ul style="list-style-type: none"> Једначина термичког комфора – Једначина Фангер-а; Те Дијаграми термичког комфора који дефинишу међусобне корелације параметара термичког комфора; Индикатори термичког комфора PMV, PPD и њихов међусобни однос; Утицај других фактора на опсег примене једначине термичког комфора (етничко-географски, старост, пол, грађа тела, начин исхране, асиметрично загревање или хлађење, топла или хладна подлога, боје, притисак ваздуха...). <p>Практичне методе оцене термичког окружења.</p> <ul style="list-style-type: none"> Одређивање PMV – индикатора; Одређивање PPD – индикатора; <p>Методе мерења параметара микроклиме.</p> <ul style="list-style-type: none"> Одређивање средње температуре зрачења; Топлота емитована зрачењем са људског тела; Одређивање угаоних фактора (фактора конфигурације) за систем човек-просторија. <p>Анализа услова термичког окружења са аспекта термичког комфора.</p> <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем термичког комфора. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Fanger P. Ole, Thermal Comfort, Analysis and Applications in Environmental Engineering, TU Copenhagen, 1970. Fanger P. Ole, Indoor Climate Course, TU Copenhagen, spring 2003. Awbi B. Hazim, Ventilation in Buildings, Clays Ltd., UK, 1991. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања, семинарски радови.		
Оцена знања:	Семинарски рад 70 поена. Завршни испит 30 поена.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ПРОЦЕСИ И УРЕЂАЈИ ЗА ТРЕТМАН ИНДУСТРИЈСКОГ ОТПАДА		
Наставник:	Гордана М. Стефановић		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-4</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Положен испит: Процеси и постројења заштите животне средине		
Циљ предмета:	<p>Упознавање кандидата са проблемима и решавањем проблема из области управљања индустријским отпадом одговарајућим научним методама; предмет је дефинисан као напредни курс из области управљања отпадом на нивоу докторских студија са посебним акцентом на методе за третман индустријског отпада; по завршетку курса очекује се да је кандидат овладао научним знањима која се односе на анализу и оцену научних радова, начине и методе анализа појединих поступака управљања индустријским отпадом као и упознавање са најновијим поступцима за третман индустријског отпада било да се ради о чврстом, течном или гасовитом отпаду.</p>		
Исход предмета:	<p>Упознавање кандидата са индустријским отпадом, његовим утицајем на људе и животну средину. Студенти стичу знања на основу којих могу извршити анализу индустријског отпада и на основу његових карактеристике одредити начин његовог третирања уз коришћење најбоље светске праксе у овој области.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Извори и особине индустријског отпада.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Извори и типови индустријског отпада; ▪ Дефинисање опасног и неопасног индустријског отпада; ▪ Карактеристике индустријског отпада: чврстог, течног и гасовитог. <p>Управљање индустријским отпадом.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Минимизација отпада; ▪ Редукција отпада на месту настајања; ▪ Поновно коришћење материјала из индустријског отпада. <p>Третман индустријског отпада.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Физички, хемијски и биолошки процеси. <p>Методе за третман чврстог индустријског отпада.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Пиролитичке методе; ▪ Термичка имобилизација опасних супстанци; ▪ Спаљивање са искоришћењем енергије; ▪ Депоновање отпада; ▪ Депоније опасног отпада. <p>Методе за третман отпадне воде из индустрије.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Хемијске методе за третман отпадних вода; ▪ Биолошке методе за третман отпадних вода; ▪ Физичке методе за третман отпадних вода. <p>Методе за третман гасова из индустрије.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Редукција на извору; ▪ Састав отпадних гасова из индустријских постројења; ▪ Третман гасова из индустријских постројења. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем процеса и уређаја за третман индустријског отпада. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frank Woodard, Industrial Waste Treatment Handbook, Pollution Engineering, 2001. 2. G. Tchobanoglous, H. Theisen, S. A. Vigil, Integrated Solid Waste Manag., McGraw-Hill Comp., London, 1993. 3. N. P. Cheremisinoff, Hanbook of Solid Waste Management and Waste Minimisation Technologies, BH-Elsevier Science, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања, семинарски рад.		
Оцена знања:	Семинарски рад 70 поена. Завршни испит 30 поена.		

Студијски програм:	Енергетика и процесна техника		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МОДЕЛИРАЊЕ ТУРБУЛЕНТНОГ СТРУЈАЊА		
Наставник:	Стевановић М. Жарко, Боричић Б. Зоран		
Шифра предмета: Д.3.2-И.4-5	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Изабран предмет: Теорија турбулентног струјања		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о моделирању турбулентног струјања. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу одговарајуће моделе турбулентног струјања који су у функцији израде докторске дисертације. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из теорије моделирања турбулентних струјања. Стечене вештине у методологији моделирања сложених турбулентних струјања. 		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Концепти модела турбулентних струјања:</p> <ul style="list-style-type: none"> Спектрални модели турбуленције. Дисипациони модели турбуленције. Директна нумеричка симулација. Модели турбуленције симулацијом великих вртлога. <p>Турбулентни напонски модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> Транспортне једначине турбулентних напона. Стратегија моделирања-концепт градијената. Моделирање непознатих корелација. Транспортна једначина за дисипацију кинетичке енергије турбуленције и моделирање непознатих корелација. Корекције напонског модела турбуленције за ниске Рејнолдсове бројеве. Алгебарски напонски модели. Почетни и гранични услови. <p>Модели турбуленције базирани на концепту турбулентне вискозности:</p> <ul style="list-style-type: none"> Линеарни концепт турбулентне вискозности. Нулти, једноједначински и двоједначински модели турбуленције. Нелинерни концепт турбулентне вискозности. Корекција двоједначинских модела турбуленције за ниске Рејнолдсове бројеве. Почетни и гранични услови. <p>Турбулентни флуksни модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> Транспортне једначине турбулентних флуksева скалара и моделирање непознатих корелација. Транспортна једначина скаларних варијанси и моделирање непознатих корелација. Транспортна једначина брзине дисипације скаларних варијанси и моделирање непознатих корелација. Алгебарски модели турбулентних флуksева. Концепт турбулентне дифузивности. Почетни и гранични услови. <p>Директна нумеричка симулација турбулентних струјања:</p> <ul style="list-style-type: none"> Просторно филтрирање једначина одржања количине кретања, топлоте и материје. Концепт директне нумеричке симулације. Концепт симулације великим вртлозима. Субмрежни модели турбулентног струјања. Почетни и гранични услови. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела турбуленције у постављеном проблему докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Žarko M. Stevanović, Numerički aspekti prenošenja impulsa i toplote, Mašinski fakultet, Univerzitet u Nišu, ISBN 978-86-80578-81-3, (2008). Miroslav Sijerčić, Matematičko modeliranje kompleksnih turbulentnih transportnih procesa, Institut za nuklearne nauke - Vinča, ISBN 86-7877-005-8, (1998). Stephen B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, ISBN 0-521-59125-2, (2000). 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Енергетика и процесна техника		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	НУМЕРИЧКЕ СИМУЛАЦИЈЕ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСА У ЕНЕРГЕТИЦИ И ПРОЦЕСНОЈ ТЕХНИЦИ		
Наставник:	Стевановић М. Жарко, Боричић Б. Зоран, Вукић В. Мића		
Шифра предмета: Д.3.2-И.4-6	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Положен предмет: Нумеричке методе		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о методологији нумеричких симулација у термотехници и процесној техници. Оспособити студенте да самостално раде са одговарајућим софтверима. Пренети студентима искуства у раду са одговарајућим софтверима. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из методологије нумеричких симулација у термотехници и процесној техници. Стечене вештине у раду са одговарајућим софтверима. Стечене навике коришћења методологије нумеричких симулација. 		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Концепт софтверског прототипа процеса у енергетици и процесној техници:</p> <ul style="list-style-type: none"> Формулација физичког модела процеса. Формулација математичког диференцијалног модела процеса. Формулација нумеричког модела процеса. Калибрација и валидација модела. Екстраполација модела. <p>Структуре савремених софтвера нумеричке механике флуида, преноса топлоте и материје:</p> <ul style="list-style-type: none"> Опште структуре. Модуларни концепт софтвера. Функционалне целине предпроцесора (генерисање нумеричке мреже, дефинисање физичких величина, задавање граничних услова, иницијализација, дефинисање нумеричких параметара, дефинисање формата излазних датотека). Функционалне целине процесора (избор врсте солвера, коришћење отворених и затворених модула, мониторинг конвергенције решења, критеријуми конвергенције решења). Функционалне целине постпроцесора (формати излазних датотека, графички постпроцесори, графичко представљање резултата, нумеричке анимације). <p>Специфичности нумеричких симулација у енергетици и процесној техници:</p> <ul style="list-style-type: none"> Карактеристичне геометрије (котлови, ложишта, горионици, размењивачи топлоте, пумпе, пречистачи, транспортни елементи, итд.). Избор турбулентног модела. Избор модела двофазног струјања. Избор модела сагоревања. Избор модела зрачења. <p>Стратегије унапређења тачности нумеричких симулација:</p> <ul style="list-style-type: none"> Концепт нумеричких мрежа (неструктуриране мреже, гнеждене мреже, техника убацивања чврстих модела структуре елемената, итд.). Оптималан избор модела (турбуленција, двофазно струјање, сагоревање, зрачење). Оптималан избор солвера, дискретизационих шема и алгоритама. Корисничке интервенције у изворним кодовима комерцијалних софтвера (PHOENICS, FLUENT, STAR-CD). <p>Економски показатељи методе нумеричких симулација:</p> <ul style="list-style-type: none"> Компаративна анализа тачности и поузданости нумеричких и експерименталних резултата. Предности и недостаци методе нумеричких симулација. Трошкови истраживања. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за рад на одговарајућем софтверу у оквиру докторске дисертације кроз израду два семинарска рада са темама које су у директној корелацији са постављеним проблемом у докторској дисертацији. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Žarko M. Stevanović, Numerički aspekti prenošenja impulsa i toplote, Mašinski fakultet, Univerzitet u Nišu, ISBN 978-86-80578-81-3, (2008). Miroslav Sijerčić, Matematičko modeliranje kompleksnih turbulentnih transportnih procesa, Institut za nuklearne nauke - Vinča, ISBN 86-7877-005-8, (1998). Tehnička uputstva za korišćenje odgovarajućeg softvera (PHOENICS, FLUENT, STAR-CD). 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита су одбрањени самостално урађени семинарски радови (два семинарска рада по 25 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ТЕОРИЈЕ СУШЕЊА		
Наставник:	Стојиљковић М. Младен		
Шифра предмета: Д.З.2-И.4-7	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање студента са теоријом преноса топлоте и масе у процесу сушења, техником сушења, топлотним прорачуном сушара, појединим типовима сушара, математичким моделирањем као основи за пројектовање, прорачуна и конструисања сушара. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима разматрају и решавају феномене размене топлоте и масе у процесу сушења и дефинишу одговарајуће моделе за математичко моделирање тих процеса, а који су у функцији израде докторске дисертације. 		
Исход предмета:	<p>Стецање неопходних знања из преноса топлоте и масе у процесу сушења, која ће користити како у научно-истраживачком раду, такоа и за моделирање, пројектовање, прорачун и конструисања сушара.</p>		
Садржај предмета:	<p>Теоријска настава</p> <ul style="list-style-type: none"> Сушење влажног материјала Влажан материјал, влага и агенс сушења. Облици везивања влаге у материјалу. Методе одређивања влажности материјала. Подела влажних материјала. Појаве при сушењу влажног материјала. Кинетика термичког сушења Густина протока и градијент потенцијала. Термичко сушење и термодинамика неповратних процеса. Брзина термичког сушења. Основне једначине кинетике термичког сушења. Простирање топлоте и преношење влаге при сушењу материјала Простирање топлоте и преношење влаге при доминацији спољашњих отпора. Простирање топлоте и преношење влаге при доминацији унутрашњих отпора. Термодинамика конвективног сушења Биланс масе за процес сушења. Биланс енергије током конвективног сушења влажног материјала. Рецикулација гасовитог агенса за сушење. Теоријска конвективна сушара. Стварна конвективна сушара. Термодинамичка анализа конвективног сушења. Сушење незасићеним влажним ваздухом Карактеристичне величине стања влажног ваздуха. Термодинамички дијаграм стања влажног ваздуха. Карактеристичне промене стања влажног ваздуха при раду конвективне сушаре. Метод термичког сушења влажног материјала Поља температуре и садржај влаге у влажном материјалу. Припрема за термичко сушење влажног материјала и за избор сушнице Термичко сушење и агрегатно стање влажног материјала Термичко сушење чврстог комадног влажног материјала. Термичко сушење течних влажних материјала. Термичко сушење пастастих влажних материјала. Дисперзне карактеристике влажних материјала. Технолошке основе пројектовања конвективних сушара Ротационе сушаре влажног материјала. Сушаре са покретном траком. Сушаре са флуидизовањем влажног материјала. Пнеуматске сушаре. Сушаре са распршавањем влажног материјала. <p>Студијски истраживачки рад</p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације, кроз израду семинарског рада који третира проблематику из сушења, а у складу је са постављеним проблемом докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Valent V., Sušenje u procesnoj industriji, Tehnološko metalurški fakultet Beograd, 2001. Ликов А. В., Теорија сушки, Енергија, Москва, 1968. Торић Р., Osnovi projektovanja, proračuna i konstruisanja sušara, Naučna knjiga, Beograd, 1989. Ликов М. В., Сушка в химической промышленности, Химија, Москва, 1970. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ПАРНИХ КОТЛОВА		
Наставник:	Стојановић В. Бранислав		
Шифра предмета: Д.З.2-И.4-8	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања из специфичних области пројектовања, моделирања и експлоатације парних котлова. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пројектовање одређених система парног котла. Моделирање, симулација и оптимално обликовање елемената парног котла. 		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Тенденција развоја савремене енергетике. Распоред грејних површина парног котла. Топлотна шема. Фактори који утичу на топлотну шему парног котла. Прорачун топлотне шеме. Оптимизација и регулација процеса у ложишту. Ложишта са сагоревањем горива у флуидизованом слоју. Регулација температуре прегрејане паре. Реконструкција и ревитализација парног котла. Нумеричко моделирање и симулација рада појединих делова парног котла. Моделирање и симулација нестационарног рада парног котла. Оптимизација конструкције парног котла. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног проблема у постављеном проблему докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Ђурић, Парни котлови, Грађевинска knjiga Beograd, 1969. Gulić, Brkić, Perunović, Парни котлови, Mašinski fakultet, Beograd 1988. Brkić, Živanović, Termički proračun parnih kotlova, Mašinski fakultet, Beograd 1981. Kreuh L., Generatori pare, Školska knjiga Zagreb, 1978. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита су одбрањени самостално урађени семинарски радови (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	САВРЕМЕНЕ МЕТОДЕ У ТЕОРИЈИ ГРАНИЧНОГ СЛОЈА		
Наставник:	Борићих Б. Зоран, Никодијевић Д. Драгиша		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-9</u>	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Студенти стичу потребна савремена знања која се односе на феномене који су присутни при кретању флуида у граничном слоју. Припремити студенте докторских студија за теоријску анализу ових проблема, као и за практичну примену усвојених знања на решавање задатака који се појављују при струјању флуида кроз елементе, уређаје и системе у техничко-технолошкој пракси.		
Исход предмета:	Стицање потребних савремених знања која се односе на феномене који су присутни при стационарном и нестационарном, ламинарном и турбулентном струјању флуида у граничном слоју. Студенти су оспособљени за теоријску анализу оваквих задатака, као и за практичну примену на проблемима који се односе на утврђивање основних карактеристика граничног слоја, на њихову анализу и могућности управљања.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уводна разматрања; ▪ Прандтлове једначине и неки случајеви њихових тачних решења; ▪ Тачна решења Прандтлових једначина за неке класе проблема; ▪ Апроксимативне параметарске методе; ▪ Варијационе методе; ▪ Решавање неких нестационарних граничних слојева; ▪ Решавање дводимензијског граничног проблема; ▪ Тродимензијски гранични слој; ▪ Примена савремених метода на неке случајеве МХД граничног слоја; ▪ Апроксимативне параметарске методе у теорији МХД граничног слоја; ▪ Нестационарни МХД гранични слој; ▪ Дводимензијски просторни МХД гранични слој; ▪ Тродимензијски МХД гранични слој; ▪ Неки проблеми теорије тродимензијског МХД граничног слоја; ▪ Температурски и дифузиони МХД гранични слој; ▪ Неки модели турбулентног граничног слоја. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватне методе за решавање проблема струјања у граничном слоју. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saljnikov V., Boričić Z., Nikodijević D., Savremene metode u teoriji graničnog sloja, Monografija, Niš, 1999. 2. Lojčankij L.G., Mehanika židkosti i gaza, Fizmat izd, Moskva 1978 3. Young A. D., Boundary layers, BSP Professional Books, 1989. 4. Schetz A. Joseph, Boundary layer analysis, Prentice Hall, 1993. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методe извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	НЕСТАЦИОНАРНА И НЕСТАБИЛНА СТРУЈАЊА У ТУРБОМАШИНАМА		
Наставник:	Миленковић Р. Драгица		
Шифра предмета: Д.3.2-И.4-10	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о нестационарним и нестабилним појавама струјања у турбомашинама. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима опишу одговарајуће нестационарне и нестабилне појаве струјања. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања о нестационарним и нестабилним струјањима у турбомашинама. Стечене вештине у методологији описивања појава струјања у турбомашинама. 		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Општа својства нестационарног кретања флуида кроз решетке турбомашина; Класификација нестационарних струјања у турбомашинама; Нестационарно опструјавање решетки; Узајамни утицај решетака; Осциловање лопатица турбомашина; Феномен настјанка кавитације; Развоја кавитације при стационарним струјањима; Нестационарна кавитациона струјања; Кавитација пумпи и водних турбина; Опште карактеристике нестабилних струјања флуида кроз турбомашине; Услови настанка нестабилних струјања; Класификација нестабилних струјања кроз турбомашине; Нестабилност струјања изазвана неравномерношћу распореда струјних параметара по обиму; Нестабилни режими рада изазвани губитком глобалне стабилности; Појава пумпања; Појава откидања вртлога; Теоријска истраживања нестабилних појава код турбомашина; Експериментална истраживања нестабилних појава код турбомашина; Проширење области стабилних радних режима рада код пумпи, компресора и вентилатора; Утицај геометрије турбомашина на појаву нестабилних радних режима. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватне нестабилне или нестационарне појаве струјања у турбомашинама. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Meinhhard Schobeiri, Turbomachinery flow physics and dynamic performance, Springer, 2005 Turton R.K., Principles of Turbomachinery, Chapman & Hal, 1995 Christopher E. Brennen, Hydrodynamics of pumps, Oxford University Press, 1994 Samoilović G. S., Nestacionarno obtekanie i aeroprugie kolebania rešetok turbomašin, Izdatelstvo nauka F.M.L. Moskva, 1969. Stepanov G. JU., Gidrodinamika tešetok turbomašin, F.M.L. Moskva, 1962. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МОДЕЛСКА И ПРОТОТИПСКА ИСПИТИВАЊА ХИДРАУЛИЧНИХ МАШИНА И ОПРЕМЕ		
Наставник:	Богдановић П. Божидар		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-11</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Пренети студентима предметне садржаје о моделским и прототипским испитивањима хидрауличне опреме. Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу одговарајуће моделе и прототипе за испитивање постављеног проблема, који је у функцији израде докторске дисертације. 		
Исход предмета:	<ul style="list-style-type: none"> Усвојена знања из теорије израде модела и прототипа. Стечене вештине у методологији мерења и испитивања карактеристика хидрауличних машина и опреме. 		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Увод. Дефиниције модела и прототипа. Модел - смањена, геометријски слична машина у односу на пројектовану машину (машину у главном извођењу). Модел машине је знатно јефтинији од машине у главном извођењу. Прототип – прва израђена машина у главном извођењу, на којој се снимају њене радне карактеристике. Код машина вансеријске производње, као што су велике турбине, ово су и једине машине у главном извођењу. Задаци моделских испитивања: Снимање радних карактеристика на јефтинијем моделу и њихово прерачунавање на машину у главном извођењу; Промена облика лопатице и других граничних струјних површина у циљу побољшања радних карактеристика пројектоване хидрауличне машине; Експериментална истраживања струјања у хидрауличким машинама, као извор информација за побољшање постојећих поступака прорачуна. Закони сличности струјања: Значење сличности струјања; Бездимензијске радне карактеристике хидрауличних машина; Утицај Рејнолдсовог броја на радне карактеристике хидрауличних машина. Аутомоделни режими рада по Re броју. Прерачунавање радних карактеристика са модела на главно (прототипско) извођење. Штандови за снимање радних карактеристика: Пумпи; Турбина. Примери штандова за експериментална истраживања струјања у хидрауличким машинама. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватног модела у постављеном проблему докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Lewis R. I., Turbomachinery performance analysis, Elsevier Science & Technology Books, 1996. Shao Lee Soo, Instrumentation for fluid particle flow, Noyes Publications, 1999. Webster G. John, Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, CRC Press LLC, 2000. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Завршни испит се полаже усмено (50 поена). Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена).		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	КОЛАБОРАТИВНО ИНЖЕЊЕРСТВО		
Наставник:	Домазет Д. Драган, Манић Т. Миодраг		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-12</u>	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	<p>Колаборација у условима глобализованог и дистрибуираног пословање постаје кључни захтев организацијама укључени у глобалне ланце сарадње. Предмет даје један интегрисани приступ колаборативном инжењерству са системског, технолошког и организацијско-процесног аспекта. Посебно се бави проблематиком колаборативног учења, применом колаборативног инжењерства у техничким системима и у медицини.</p>		
Исход предмета:	Студент треба да стекне знања о најсавременијим приступима у развоју колаборативних система за повезивање више организација, као и способност да та знања и практично примени.		
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i>	<p>Колаборативни системи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Уводна разматрања. Системски приступ колаборацији. Колаборативни елементи у архитектури система. Идентификација колаборативних акција у систему. Правила колаборације. Дефиниција колаборативних система. Колаборативно инжењерство. Моделирање колаборативних система. <p>Технолошки аспект колаборације:</p> <ul style="list-style-type: none"> Дељење информација. Размена и дељење информација. Дистрибуисана складишта података и проблем њихове синхронизације. Дистрибуиране базе података. Проблем дугих трансакција. Колаборативне трансакције. Заштита информација. Управљање колаборативним процесима и интеграција процеса. Рачунарски системи за колаборацију у реалном времену. Колаборативни портали и радни простори. Интелигенти колаборативни системи. Стандарди и стандардизација колаборативних система. <p>Организацијски и процесни аспект колаборације:</p> <ul style="list-style-type: none"> Процесни аспект колаборације. Организациони аспект колаборације. Људски фактор као ограничавајући фактор колаборације. <p>Примене колаборативних система:</p> <ul style="list-style-type: none"> Примена у образовању - учење на даљину и проблеми, колаборативно учење. Примена у инжењерству - глобализација пословања и захтеви за колаборацијом, развој производа у условима глобализације пословања, симултано инжењерство, управљање животним циклусом производа применом колаборативног инжењерства. Примене у медицини – телемедицина, колаборациони рад виртуалног тима лекара, приступ заједничким базама података, оперативни и терапеутски поступци у условима даљинског рада. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Студент треба да направи анализу истраживања спроведених у области колаборативног инжењерства и да на основу тока направи један прегледни рад. Поред тога, у случају да му је и тема докторске дисертације из области овог предмета, потребно је да направи пројектно решење колаборације две или више организација, полазећи од једног актуелног проблема и задатка сарадње више организација. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> Integrated and Collaborative Product Development Environment - Technologies and Implementations, by W D Li (University of Bath, UK), S K Ong & A Y C Nee (National University of Singapore, Singapore), 348pp Pub. date: Mar 2006, ISBN 978-981-256-680-5, World Scientific Publishing Co. Collaborative Engineering for Product Design and Development, Edited by Leslie Monplaisir and Nanua Singh, Wayne State University, Detroit, Michigan, USA, American Scientific Publishers. Collaborative Engineering and the Internet: Linking Product Development Partners Via the Web, by A. Mills, 382pp, 1998, ISBN: 9780872634985, Engineering Bookstore, Inc. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методe извођења наставе:	Наставник и студент воде дискусије по појединим темама, а на основу проучене релевантне литературе. Студент треба да направи један извештај о стању истраживања и индустријске праксе у области колаборативног инжењерства, а и да уради пројектно решење конкретне колаборације, у случају да ради докторску дисертацију из ове области.		
Оцена знања:	Оцена се добија на основу вођених дискусија и квалитета писаних докумената које је студент припремио.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	РАЧУНАРСКИ ПОДРЖАНА ПРОИЗВОДЊА		
Наставник:	Миодраг Т. Манић		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-13</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим техникама анализе, моделирања и пројектовања производних процеса код савремених рачунарских подржаних производних система.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и пројектовање производа и технолошких поступака израде применом рачунарских алата у свим фазама реализације производа у оквиру производних система.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Токови информација у производним системима, рачунарски информациони системи. ▪ Базе података и системи за управљање базама података у производним системима. ▪ Локалне, регионалне рачунарске мреже, интернет и интранет. ▪ СА системи и стандарди у производњи. ▪ САД системи. ▪ Коришћење техничких елемената код САД система и параметарско пројектовање. ▪ Пројектовање за производњу и анализа технолошкости. ▪ САРР системи. ▪ Рачунарски системи за програмирање CNC система. ▪ САМ системи. ▪ Планирање и управљање производњом уз помоћ рачунара. ▪ Мониторинг процеса уз помоћ рачунара. ▪ Симултано пројектовање производа и технологија. ▪ Вештачка интелигенција и експертни системи. ▪ Неуронске мреже, објектно-оријентисано програмирање и фазу логика у производним системима. ▪ Алати квалитета у производним системима. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <p>Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области примене рачунарских система за пројектовање производа и технологија.</p>		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. М. Манић, Д. Спасић, Нумерички управљане машине, MF Ниш, 1999. 2. Р. Smid, CNC Programing Handbook, Industrial Press, 2003. 3. Ј. Valentino, Ј. Goldenberg, Introduction to CNC, Prentice Hall, 2003. 4. М. Р. Groover, Automation, Production Systems, and Comptered-Integrated Manufacturing, Mc. Graw Hill, 2001. 5. S. Kalpakijan, Manufacturing, Engineering and Technology, Illinois Institute of Technology, 2003. 6. М. Fitzpatrick, Machining and CNC Technology, Mc. Graw Hill, 2005. 7. Spur G., Krause F. L., Das virtuelle Produkt – Management der CAD-Technik, Carl Hanser Verlag München Wien, 1997. 8. Devedžić G., CAD/CAM tehnologije, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2006. 9. Devedžić G., Softverska rešenja CAD/CAM sistema, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2004. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА ОБРАДНИХ СРЕДСТАВА		
Наставник:	Темељковски И. Драган		
Шифра предмета: Д.3.2-И.4-14	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим типовима и врстама производних средстава, алат, машина и помоћна средства и различитих метода и врста моделирања и симулације обрадних средстава.		
Исход предмета:	Оспособљавање за избор методе моделирања и симулације обрадних средстава, избор модела и симулације изабраног алата, помоћног средства и машине.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Производна средства – алат, помоћна средства и машина. ▪ Основе моделирања производних средстава. ▪ Основе симулације производних средстава. ▪ Развој модела, математички модел, симулациони модел. ▪ Алгоритам решавања модела. ▪ Анализа резултата симулације. ▪ Анализа реалних обрадних средстава. ▪ Дефинисање линеарних и нелинеарних диференцијалних једначина кретања маса модела. ▪ Развој алгоритма за решавање рачунских модела. ▪ Анализа резултата и верификација симулационог модела. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-a из области моделирања и симулације обрадних средстава. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Р. Popović, D. Temeljkovski, (1991), Mašine za obradu deformisanjem, II deo – Noseće strukture, Univerzitet u Nišu, Niš. 2. D. Temeljkovski, (2000), Zavoјne prese sa varijabilnim momentom inercije zamajca, Monografija, Zadužbina Andrejević, Beograd. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена). ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	МОДЕЛИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА		
Наставник:	Радовановић Р. Мирослав		
Шифра предмета: Д.3.2-И.4-15	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Стицање теоријских и практичних знања о моделирању и оптимизацији процеса.		
Исход предмета:	Оспособљеност студената да моделирају и оптимизирају процесе.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уводна разматрања. Методе и класификација процеса моделирања. ▪ Математички модел процеса. Анализа процеса и идентификација параметара. Избор математичког модела. Аналитичко моделирање процеса. Стохастичко моделирање процеса. Моделирање процеса математичким моделима првог реда. Моделирање процеса математичким моделима вишег реда. Моделирање процеса применом теорије димензионалности. Нумеричко моделирање процеса. Анализа адекватности математичког модела. Анализа поузданости математичког модела. ▪ Стратегија оптимизације процеса. Математичко моделирање оптимизације процеса. Структура оптимизационих модела. Функције стања процеса. Функције ограничења процеса. Функције циља процеса. Критеријуми оптимизације процеса. ▪ Методе оптимизације процеса. Директна оптимизација. Адаптивна оптимизација. Вишекритеријумска оптимизација. Оптимизација обрадних процеса на основу функција обрадљивости. ▪ Примери моделирања и оптимизације обрадних процеса. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jurković M., Matematičko modeliranje inženjerskih procesa i sistema, Mašinski fakultet, Bihać, 1999. 2. Montgomery D., Design and Analysis of Experiments, John Wiley & Sons, Arizona State University, 2001. 3. Stanić J., Uvod u teoriju tehnokonomске optimizacije, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd, 1988. 4. Jacobs H., Jacob E., Kochan D., Spanungsoptimierung, VEB Verlag Technik, Berlin, 1977 (prevod na ruski, Mašinstroenie, Moskva, 1981). 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	Испит се полаже одбраном самостално урађеног семинарског рада.		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ИНТЕЛИГЕНТНИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА		
Наставник:	Ћојбашић М. Жарко		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-16</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених интелигентних система управљања за разноврсне класе мехатроничких објеката.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и пројектовање неуро, адаптивних фази и хибридних неуро-фази и неуро-фази генетских система управљања.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Појам интелигентних система и њихове особине. ▪ Меки рачун и рачунарска интелигенција. ▪ Интеграција разнородних техника меког рачуна у хибридни системима. ▪ Вештачке неуронске мреже. ▪ Фази системи. ▪ Генетски алгоритми. ▪ Интелигенција у мехатроници - управљачки задатак. ▪ Интелигентни системи управљања у мехатроници. ▪ Фази управљачки системи. ▪ Неуро контролери. ▪ Адаптивни фази контролери. ▪ Хибридни неуро-фази контролери. ▪ Класификација хибридних неуро-фази контролера. ▪ Неуро-фази-генетски системи управљања. 		
<i>Студијски истраживачки рад</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области интелигентних система управљања у мехатроници. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jang J.-S. R., Sun C.-T., Mizutani E. (1997), Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, Upper Saddle River. 2. Subašić P. (1997), Fazi logika i neuronske mreže, Tehnička knjiga, Beograd. 3. Gupta M. M., Sinha N. K. (1996), Intelligent Control Systems, IEEE Press, New York. 4. Azvine B. (2000), Intelligent systems and soft computing: prospects, tools and applications, Springer, Berlin. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	СТОХАСТИЧКИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА		
Наставник:	Николић Д. Властимир		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-17</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студента са различитим техникама анализе и пројектовања савремених стохастичких система управљања за разноврсне класе мехатроничких објеката.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и пројектовање скаларних мултиваријабилних, континуалних и дискретних, линеарних стохастичких система, као и нелинеарних стохастичких система са сталном и променљивом структуром.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Случајне променљиве. ▪ Стохастички процеси. ▪ Полиномна форма модела скаларних континуалних и дискретних стохастичких система. ▪ Полиномна форма модела мултиваријабилних континуалних и дискретних стохастичких система. ▪ Анализа континуалних и дискретних линеарних стохастичких система. ▪ Пројектовање скаларних континуалних и дискретних линеарних стохастичких система. ▪ Пројектовање мултиваријабилних континуалних и дискретних линеарних стохастичких система. ▪ Анализа и пројектовање линеарних стохастичких система са кашњењем. ▪ Оптимално управљање стохастичких система са кашњењем. ▪ Оптимално управљање нелинеарних стохастичких система са сталном и променљивом структуром. <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и Интернет садржаја из области стохастичких система управљања у мехатроници. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Debeljković, Stohastički linearni sistemi automatskog upravljanja, Naučna knjiga, Beograd, 1985 2. T. Soderstrom, Discrete – time stochastic systems, Estimation and Control, Prentice Hall, London, 1994. 3. J – Q. Sun, Stochastic Dynamiks and Control, Elsevier, London, 2006. 4. F. L. Lewis, V. L. Szmros, Optimal Control, John Willey & Sons, Inc., New York, 1995. 5. R. F. Stengel, Optimal Control and Estimation, Dover Publications, Inc. New York, 1994. 6. A. Bagchi, Optimal Control of Stochastic Systems, Prentice Hall, London, 1993. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА ЗА ДИГИТАЛНУ ОБРАДУ СЛИКЕ У МЕХАТРОНИЦИ		
Наставник:	Мицић Д. Аца		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-18</u>	Година: II	Семестар:	3
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са различитим техникама анализе и пројектовања савремених система за дигиталну обраду слике у мехатроници.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прорачун и пројектовање система за дигиталну обраду слике као саставних делова мехатроничких система за надгледање и управљање процесима.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Компоненте система за обраду слике. ▪ Формирање и представљање слике. ▪ Тродимензионалне слике, стерео слике, формати слика. ▪ Трансформације слике. ▪ Побољшања и рестаурација слике. ▪ Технике просторне обраде слике. ▪ Методе фреквентног домена. ▪ Типови шума у слици и њихове карактеристике. ▪ Рестаурација нејасне слике. ▪ Детекција ивица. ▪ Анализа текстуре и облика у слици. ▪ Анализа динамичких сцена: Детекција и праћење покретних објеката. 		
<i>Студијски истраживачки рад</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за самостално истраживање писане литературе, стручних часописа и web portal-а из области пројектовања система за дигиталну обраду слике у мехатроници. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. K. Pratt, Digital Image Processing, John Wiley & sons New York. 2. L. P. Yaroslavsky, Digital Picture Processing An Introduction, Springer Verlag. 3. L. Rabiner, B. Gold, Theory and Applications of Digital Signals Processing. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.		
Оцена знања:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Семинарски радови (2 x 25 поена = 50 поена); ▪ Завршни усмени део испита (50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА		
Наставник:	Милтеновић Ђ. Војислав, Манић Т. Миодраг		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-19</u>	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената за управљање иновационим кооперативним пројектима, стратегијом планирања развоја, менаџментом људским ресурсима.		
Исход предмета:	Оспособљавање студента за вођење и контролу процеса истраживања и развоја.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Организација развоја. Истраживање и развој као задатак управљања. Организација у домену развоја. ▪ Управљање у процесу развоја. Процеси у развоју производа. Организација процеса развоја. Методе моделирања процеса. Методе оптимизације процеса. ▪ Стратегија планирања развоја. Стратегија конкуренције и развоја. Процеси и методе у стратегији планирања развоја. ▪ Управљање иновацијама. Дефинисање иновационог процеса. Дефинисање граничних услова иновације. ▪ Управљање технологијом. Аспекти управљања технологијом. Дефинисање граничних технолошких услова. ▪ Контрола процеса истраживања и развоја. Стратегија контроле. Контрола развојно истраживачких пројеката. Контрола развојно истраживачке области. ▪ Менаџмент знања. Знање – најважнији ресурс 21 века. Основе менаџмента знања. Алати у менаџменту знања. Организација учења као фокус менаџмента знања. ▪ Менаџмент људским ресурсима у процесу развоја производа. Место и улога људских ресурса у процесу развоја производа. Трансфер знања и ефикасно искоришћење расположивог знања. Тимски рад. Евалуација компетенција учесника у тиму. Менаџмент људским ресурсима. ▪ Менаџмент варијантним решењима и комплексношћу. Комплексност код пораста броја варијантних решења. Стратегија управљања комплексношћу и варијантним решењима. Оцена комплексности. Избегавање комплексности. Управљање и редуцирање комплексности. ▪ Управљање иновационим кооперативним пројектима. Место и улога кооперативних иновационих пројеката у савременом приступу РП. Кооперативни менаџмент. Компетенције у кооперативним иновационим пројектима. Управљање иновационим кооперативним пројектима. ▪ Информациони системи у процесу управљања пројектима. Животни циклус производа (PLM). Microsoft пројект. Типови база података. Системи за развој производа (PDS). <p><i>Студијски истраживачки рад</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Учешће студента у управљању конкретним развојним пројектом. 		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Miltenović V., Razvoj proizvoda. Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, 2003. s.200. 2. Lindemnn U., Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer Verlag, Munchen, 2005. 3. Fricke,G.; Lohse,C., Entwicklungsmanagement. Springer, Berlin, 1997. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методe извођења наставе:	Предавања коришћењем мултимедијалних алата, управљање конкретним развојним пројекатом.		
Оцена знања (максимални број поена 100):	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Завршни испит се полаже усмено (50 поена). ▪ Услов за полагање испита је одбрањени урађени развојни пројекат(50 поена). 		

Студијски програм:	Машинско инжењерство, развој		
Врста и ниво студија:	Докторске студије		
Назив предмета:	ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ЗАВАРЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА		
Наставник:	Раденковић М. Горан		
Шифра предмета: <u>Д.3.2-И.4-20</u>	Година: II	Семестар: 3	
Статус предмета:	Изборни предмет студијског програма		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	нема		
Циљ предмета:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Пренети студентима предметне садржаје о развоју производа технологијом заваривања. ▪ Оспособити студенте да самостално и на научним принципима формулишу пројектне задатке развоја производа технологијом заваривања који су у функцији израде докторске дисертације. 			
Исход предмета:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Усвојена знања из теорије развоја производа технологијом заваривања. ▪ Сечене вештине у методологији моделирања сложених заварених машинских система. 			
Садржај предмета:			
<i>Теоријска настава</i>			
Улога и значај технологије заваривања:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Појмови о заваривању и завареним спојевима (класификација поступака заваривања, основни видови заваривања топљењем). ▪ Структура завареног споја. Термичка поља, једначине провођења топлоте, унос топлоте, максимална температура, брзине хлађења, уваривање, метал шава, очвршћавање течног купатила, структура метала шава, линија стапања, зона утицаја топлоте (ЗУТ), раст зрна, однос величине зрна-живавост (регресионе једначине), прелазна температура, заварљивост, једно и више пролазно заваривање. 			
Улога и важност заварених конструкција:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Врсте металних конструкција - челичне и лаке челичне конструкције. Основни елементи заварених производа - конструкција (укрућена, чворна места, стубови, основне и покретне плоче, ослонци, рамови, речетке, чворни спојеви). Врсте заварених спојева према типовима спајања. ▪ Типови оптерећења. Анализа оптерећења у реалним завареним конструкцијама. Спектар напона. Чврстоћа на замор заварених састава. Утицај на чврстоћу завареног састава. Расподела напрезања. Утицај зареза. 			
Специјални заварени производи - конструкције:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Намена и задатак судова под притиском и цевовода. Еколошки и други захтеви. Судови (цистерне) за транспорт течности, гасова, опасних материја (отровни гасови, киселине итд.). Судови (резервоари) за складиштење течности, гасова, опасних материја. Цевоводи: водоводи, гасоводи, пароводи, нафтоводи. Парни котлови. Пројектовање и прорачун заварених спојева. Софтверски пакети за прорачун заварених састава и технологије заваривања. 			
Испитивање и контрола заварених спојева:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Методе испитивања заварених спојева без разарања и са разарањем материјала. ▪ Испитивање заварених спојева судова под притиском, решеткастих носача, заварених спојева делова машина и опреме. ▪ Испитивање заварљивости. Испитивање технологије заваривања. 			
<i>Студијски истраживачки рад</i>			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Припрема студента за истраживање у оквиру докторске дисертације кроз израду семинарског рада са темом која је у директној корелацији са разматрањем адекватне технологије заваривања и испитивања у постављеном проблему докторске дисертације. 			
Препоручена литература:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vinokurov A. V., Teorija svaročnih deformacij i naprjaženij, Moskva, "Mašinstroenie", 1984. 2. Neuman A., Grundlagen der schweistechnik, Berlin, 1989. 3. Vinokurov A. V., ITP Zavarivanje, Moskva, "Mašinstroenie", 1980. 4. Mladenović O., Radiografska kontrola, Institut Vinča, BGD, 1980. 5. Zbirka standarda, Obezbeđenje kvaliteta u zavarivanju, Beograd 1996. 6. Časopis, Zavarivanje i zavarene konstrukcije, Savez za zavarivanje. 			
Број часова активне наставе:	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:			
Предавања коришћењем мултимедијалних алата, семинарски радови.			
Оцена знања:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Завршни испит се полаже усмено (50 поена). ▪ Услов за полагање испита је одбрањени самостално урађени семинарски рад (50 поена). 			