

УНИВЕРЗИТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА



Школска 2026/2027. година

Структура студијског програма Индустрijско инжењерство и инжењерски менаџмент

I година		II година		III година	
1. семестар	2. семестар	3. семестар	4. семестар	5. семестар	6. семестар
Изборни предмет 1 15 ЕСПБ П+СИР	Изборни предмет 3 15 ЕСПБ П+СИР	Изборни предмет 5 15 ЕСПБ П+СИР	Припрема за пријаву докторске дисертације 10 ЕСПБ	Писање докторске дисертације 10 ЕСПБ	Припрема одбране докторске дисертације 10 ЕСПБ
Изборни предмет 2 15 ЕСПБ П+СИР	Изборни предмет 4 15 ЕСПБ П+СИР	Изборни предмет 6 15 ЕСПБ П+СИР	Лабораторија, истраживање, публикавање – Истраживачки студијски рад – преглед резултата у научној области 20 ЕСПБ	Лабораторија, истраживање, публикавање – Истраживачки студијски рад – систематизација теоријских домета 20 ЕСПБ	Лабораторија, истраживање, публикавање – Одбрана докторске дисертације 20 ЕСПБ

ИП- Изборни предмет; П-Предавања; СИР – Самостални истраживачки рад студента (лабораторијски рад, пројекти, семинари , и др.)

Садржај		
Научна област: ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАЏМЕНТ		
1.	ДИМ01	Анализа и пројектовање информационих система
2.	ДИМ02	Мерење и управљање перформансама предузећа
3.	ДИМ03	Напредне методе и алати управљања индустријским процесима
4.	ДИМ04	Напредни инжењеринг одржавања
5.	ДИМ05	Менаџмент системом безбедности и здравља на раду
6.	ДИМ06	Дигитална производња
7.	ДИМ07	Модели пословања предузећа
8.	ДИМ08	Енергетски менаџмент
9.	ДИМ09	Оптимизација дизајна производа
10.	ДИМ10	Теорија и технике експеримента
11.	ДИМ11	Изабрана поглавља из интегрисаних система менаџмента
12.	ДИМ13	Паметна производња и пословање
13.	ДИМ15	Студија случаја у инжењерству и менаџменту
14.	ДИМ16	Апликативни колаборативни системи
15.	ДИМ17	Изабрана поглавља из менаџмента пројектима
16.	ДИМ18	Напредне технике адитивне производње
17.	ДИМ19	Одабрана поглавља математике и хеуристике
18.	ДИМ20	Теорија фази скупова и вишекритеријумска оптимизација
Студијски истраживачки рад		
19.	ДИМП1	Припрема за пријаву докторске дисертације
20.	ДИМП2	Писање докторске дисертације
21.	ДИМП3	Припрема одбране докторске дисертације
22.	ДИМС1	Лабораторија, истраживање, публикување – Истраживачки студијски рад – преглед резултата у научној области
23.	ДИМС2	Лабораторија, истраживање, публикување – Истраживачки студијски рад – систематизација теоријских домета
24.	ДИМС3	Лабораторија, истраживање, публикување – Одбрана докторске дисертације

Назив предмета: Анализа и пројектовање информационих система		
Наставник или наставници: Стефановић Ж. Миладин		
Статус предмета: изборни заједнички за више студијских програма II семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета Циљ предмета је обезбеђивање одговарајућих, напредних, знања из информационих система, анализе и пројектовања информационих система и интелигентних система укључујући и МИС системе, подршку одлучивању, data mining као и детаљну анализу типичних пословних система.		
Исходи предмета Предмет даје детаљни преглед широког спектра различитих информационих система. Предмет је конципиран тако да пружи детаљна, напредна знања о модерним методама и приступима анализе, пројектовања и имплементације информационих система оријентисаних ка индустријским и пословним применама. Све ово резултира способношћу примене различитих напредних методологије пројектовања и имплементације информационих система у различитим областима .		
Садржај предмета Савремени принципи моделирања и структура, обрасци пројектовања, Интернет апликације, COA архитектура, веб сервиси, онтологије и семантички веб, Информациони системи и OO и noSQL базе података, МИС и data mining, OLAP и business intelligence, индустријски и пословни информациони системи, сигурност информационих система. Практичан рад ће се обављати кроз упознавање са савременим алатима за моделирање и оквирима (frameworks) за креирање савремених пословних апликација и информационих система.		
Препоручена литература 1. McLeod, R.: Management Information Systems, Prentice Hall International London 1998, 655 p., ISBN 0-13-896101-8 2. Зора Арсовски, Информациони системи, CIM едиција, Машински факултет, Крагујевац, 2005 3. Cichocki, A., Abdelsalam, H., Rusinkiewicz, M., Woelk, D.: Workflow and Process Automation - Concepts and Technology, Kluwer Academic Publishers Dordrecht 1998, 114 p., ISBN 0-7923-8099-1		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања, консултације, истраживање и самостални истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) 1 семинарски рад – 70, Усмени испит -30.		

Назив предмета: Мерење и управљање перформансама предузећа		
Наставник или наставници: Нестић Б. Снежана		
Статус предмета: Изборни предмет, I семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Циљ предмета је да студенти унапреде знања у домену перформанси производа и пословних процеса, система за мерење перформанси и пословних стратегија за унапређење ефективности и управљања перформансама пословних процеса и предузећа.		
Исход предмета		
Студенти ће бити оспособљени да самостално вреднују савремена достигнућа у домену метода мерења и управљања перформансама предузећа приликом решавања инжењерских и научно-истраживачких проблема; да самостално примењују и анализирају принципе мерења и управљања перформансама предузећа при чему су способни да дају иновативна решења и стварају нове моделе.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Основе система за мерење и управљање перформансама. Организовање за потребе мерења и управљања перформансама. Коришћење информација за мерење и управљање информацијама. Креирање система за мерење перформанси. Мерење перформанси производа. Мерење перформанси процеса. Оцена пословања базирана на перформансама предузећа. Оцена повећања улагања у квалитет. Изазови управљања перформансама у глобалној економији. Успостављање конзистентне структуре за управљање перформансама светске класе. Усаглашавање краткорочног и дугорочног фокуса на пословање. Операционализација вредносно базираних стратегија. Остваривање транспарентности информација. Оснаживање понашања предузећа покретаног перформансама. Интеграција		
подсистема и смањење њихове сложености. Остваривање пословних циљева и стратегија. Управљање вредношћу створеној у предузећима.		
<i>Практична настава</i>		
Самостални рад.		
Препоручена литература:		
[1] Arnaboldi, M., Azzone, G., & Giorgino, M. (2014). Performance measurement and management for engineers. Academic Press.		
[2] Demartini, C. (2014). Performance management systems. Contributions to Management Science, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.		
[3] Charles, V., & Kumar, M. (Eds.). (2014). Business Performance Measurement and Management. Cambridge scholars publishing.		
[4] Franceschini, F., Galetto, M., & Maisano D. (2019). Designing Performance Measurement Systems. Springer Nature Switzerland.		
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе		
Теоријска настава се изводи уз коришћење мултимедијалних садржаја и интерактивних софтверских алата. Практична настава се изводи на рачунару.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 60 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 40 бодова.		

Назив предмета: Напредне методе и алати за управљање индустријским процесима		
Наставник или наставници: Иван Мачужић		
Статус предмета: Т: Изборни предмет, III семестар,		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ предмета је оспособљавање кандидата да критички анализирају и примењују савремене принципе, методе и алате за управљање индустријским процесима и пословним процесима уопште. Полазећи од пословне стратегија анализирају се сви елементи индустријског и пословног циклуса у циљу дефинисања оптималног приступа, која обезбеђује максимално искоришћење расположивих производних и пословних ресурса.		
Исход предмета Кроз приказ метода планирања, управљања и интеграције основних елемената индустријских и пословних процеса (логистика, квалитет, одржавање, безбедност, организација радних места) подржаних кроз методе управљања трошковима и људским ресурсима, студент докторских студија стиче неопходна теоријска знања која му омогућавају да ради и спроводи истраживања у оквиру индустријских и пословних процеса карактеристичним за компаније „светске класе“. Производња светске класе, као концепт и пословна филозофија, представља глобално прихваћени модел и циљ за све пословне системе, како производне тако и услужне при чему студент докторских студија треба да демонстрира способност напредне анализе и имплементације иновативних решења.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Савремене производне и пословне стратегије; Леан концепт и филозофија; Производња светске класе; Тојотин производни систем ТПС, Фундаменти производње светске класе, Основни системи (одржавање, безбедност, логистика, квалитет, организација радних места); 4П, методи, алати, стандардизација, лидерство; Мапирање тока вредности, Концепт унапређења у седам корака, Фокусирано побољшање, КПИ, КАИ, Управљања одржавањем; Аутономно и професионално одржавање у систему производње светске класе; Тотално продуктивно одржавање и одржавање према поузданости; Тотално управљање квалитетом и приступ сталног унапређивања- Каизен; Логистички системи и управљање ланцима снабдевања; ЈИТ, ЈИС, Канбан, 5Т, ФИФО Управљање и развој људских ресурса; Тотално укључивање свих запослених. Управљање безбедношћу и здрављем на раду и заштитом околине; Стандардизација, 6С. Визуелни менаџмент у производним и пословним системима.		
Препоручена литература: [1] J. Liker, The Toyota Way: 14 Management Principles, McGraw-Hill, 2004 [2] M. Rother, Toyota Kata: Managing People for Improvement, Rother & Company, 2010 [3] J. P. Womack, D. T. Jones, Lean Thinking, Free Press, 2003.		
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи „ex catedra“ уз коришћење мултимедијалних садржаја. Студијски истраживачки рад се реализује кроз самосталан или тимски рад и заснован је на „учењу кроз решавање актуелног проблема“.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 60 бодова носи пројекат, а његова презентација представља усмени део испита носи до 40 бодова.		

Назив предмета: Напредни инжењеринг одржавања		
Наставник или наставници: Мачужић Д. Иван		
Статус предмета: изборни заједнички за више студијских програма, II семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета Студенти треба да овладају знањима из области савремене стратегије и технологије одржавања. При томе, треба да се оспособе за анализу релација ризика и одржавања и методологије за процену техничко технолошког ризика у савременим индустријским система и његово елиминисање кроз одржавање. Такође, студенти треба да овладају знањима из области управљања ресурсима и трошковима кроз оптимизацију система одржавања.		
Исход предмета Након овог курса студент докторских студија: • Може кроз системски и научни приступ да решава проблеме и питања везана за инжењеринг и реинжењеринга одржавања у различитим областима привреде и индустрије, • Зна самостално да на оптималан начин одбере одређену стратегију и технологије одржавања у зависности врсте и значаја опреме у процесу експлоатације. • Зна самостално да идентификује и квантифицира ризик на техничким системима и исти минимизира кроз одржавање, • Може самостално да преко одржавања управља расположивошћу и ефективношћу производне опреме и • Потпуно влада напредним и савременим принципима организације и интеграције функције одржавања у производне системе и способан је да самостално ради студије организовања, оптимизације и реинжењеринга система одржавања.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Савремени приступ одржавању техничких система; Напредне методе одржавања (RCM, проактивно, одржавање у оквиру TPM-а, WCM-а и Lean Manufacturing концепта производње); Дијагностика стања и процена ризика, Ризик и проактивне активности, Ризик и реактивне активности, Технички системи и технолошки процеси високог ризика, Минимизирање ризика и унапређење безбедности кроз одржавање, Стратегија одржавања, Циљеви и пословни ризици у стратегији одржавања, Утицај стратегије одржавања на расположивост и ефективност, Експлоатациона поузданост, Трошкови одржавања, Менаџмент ресурсима, Информациони систем у одржавању, Оптимизација система одржавања и Реинжењеринг система одржавања.		
<i>Практична настава</i> Практична настава се реализује кроз самосталан рад студената на конкретним проблемима из праксе уз коришћење савремене дијагностичке опреме за идентификацију стања техничких система и процену ризика.		
Препоручена литература 1. Kelly, A., Strategic Maintenance Planning, Elsevier (Butterworth – Heinemann), 2006. 2. Higgins L.R., Mobley R.K., Smith R., Maintenance Engineering Handbook, McGraw-Hill, 2002 3. Wang H., Pham., Reliability and Optimal Maintenance, Springer, 2006. 4. Mobley R. K., An introduction to predictive maintenance, Butterworth-Heinemann, Elsevier Science, 2002 5. Bahr N.J., System Safety Engineering and Risk Assessment: A Practical Approach, Taylor&Francis, 1997 6. Mitchell J. S., Introduction to Machinery Analysis and Monitoring , PennWell Publishing, 1993		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи „ex catedra“ уз коришћење мултимедијалних садржаја и интерактивних софтверских алата. Практична настава се реализује кроз самосталан или тимски рад и заснован је на „учењу кроз решавање актуелног проблема“.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 60 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 40 бодова.		

Назив предмета: Менаџмент системом безбедности и здравља на раду		
Наставник или наставници: Марко Ј. Ђапан		
Статус предмета: Изборни предмет, III семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ предмета је да кандидати овладају савременим принципима, методама и технологијама, које омогућавају унапређење приступа и начина управљања системом безбедности и здравља на раду у индустрији и пословном окружењу. Полазећи од изражене мултидисциплинарности, која је карактеристична за област безбедности и здравља на раду, обухваћени су различити аспекти и фактори система БЗР, од техничко-технолошких, преко организационих до људских.		
Исход предмета Кроз приказ могућности и анализу оправданости и изводљивости примене савремених приступа, метода и технологија за унапређење система безбедности и здравља на раду, студент докторских студија стиче неопходна теоријска и апликативна знања која му омогућавају да спроводи комплексне анализе и процене безбедносних ризика, уз коришћење напредних математичких и информатичких алата и савремених мерних система.		
Садржај предмета 1. Основни принципи, законски и стандардизациони оквири система БЗР 2. Технике и методе за идентификацију опасности на радном месту 3. Анализа безбедности кроз студије случаја и акцидената 4. Напредне методе за процену ризика и његово математичко моделирање 5. Методе испитивања и контроле физичких штетности 6. Напредна анализа ергономских аспеката на радном месту 7. Здравље на радном месту, стрес, биомедицински аспекти безбедности 8. Људских фактор у систему безбедности 9. Основни принципи организације и управљања системом БЗР 10. Интеграција система БЗР у пословном окружењу, информациони систем БЗР 11. Леан филозофија у систему БЗР 12. Едукација у систему БЗР.		
Препоручена литература R. Hafez, 2009., Lean Safety: Transforming Your Safety Culture with Lean Management, CRC Press Taylor & Francis Group, ISBN 978-1-4398-1643-1 C. Reese, 2008., Occupational health and safety management: A practical approach, 2 nd edition, CRC Press Taylor & Francis Group, ISBN 978-1-4200-5181-0 S. Väyrynen, K. Häkkinen, T. Niskanen, 2015., Integrated Occupational Safety and Health Management Solutions and Industrial Cases, Springer, ISBN 978-3-319-13180-1 G. Salvendy, 2012., Handbook of human factors and ergonomics, 4 th edition, John Wiley and Sons Inc., ISBN 978-0-470-52838-9		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи „ex catedra“ уз коришћење мултимедијалних садржаја. Упознавање са базом научно-стручних радова и њихово претраживање у области безбедности и здравља на раду. Студијски истраживачки рад се реализује кроз самосталан или тимски рад и заснован је на „учењу кроз решавање актуелног проблема“.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 60 бодова носи пројекат, а његова презентација представља усмени део испита носи до 40 бодова. Под пројектом се може подразумевати и писање радова за међународне конференције и националне и међународне часописе.		

Назив предмета: Дигитална производња		
Наставник или наставници: Ерић Д. Милан		
Статус предмета: Изборни заједнички више студијских програма		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета Стицање напредних знања, теоријских и практичних, у области дигиталне производње односно дигиталних модела и метода којима се описују сви аспекти животног циклуса производа.		
Исход предмета По стицању неопходних знања и вештина кандидати ће бити способни да интегрално анализирају, развијају и примењују различите иновационе процесе пројектантских дисциплина као што су: дизајн производа, планирање процеса, планирање layout-a, пројектовање процеса, симулација процеса, управљање производњом.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Инжењерске активности. Индустриска мотивација за дигиталну производњу. Конкурентно инжењерство. Симулација: методологије, технологије и процеси. Примена симулације у производњи: симулација тока производње, симулација монтаже, симулација обрадних процеса, симулација ергономије, роботска симулација, управљање временом. Напредни производни инжењеринг базиран на савременим IC технологијама. <i>Студијски истраживачки рад:</i> Студијски истраживачки рад се реализује кроз самостална истраживања везана за дигиталну производњу, уз коришћење савремене IC технологије.		
Препоручена литература 1. Lihui Wang, Andrew Y.C. Nee, Collaborative Design and Planning for Digital Manufacturing, Springer, 2008 2. Pedro F. Cunha, Paul G. Maropoulos, Digital Enterprise Technology- <i>Perspectives and Future Challenges</i> , Springer, 2007 3. Khan W., Raouf A., Cheng Kai., Virtual manufacturing, Springer, 2011 4. Ратко В. Митровић, Пројектовање технолошких процеса, Научна књига, Београд, 1991		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, студије случаја, консултације, менторски рад и израда пројектног задатка. Студијски истраживачки рад се реализује кроз самосталан и тимски истраживачки рад при изради пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 60 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 40 бодова.		
<i>Начини провере знања могу бити различити: писмени испит, усмени испит, презентације пројекта, семинари, итд.</i>		

Назив предмета: Модели пословања предузећа		
Наставник или наставници: Алексић В. Александар		
Статус предмета: Т: Изборни, I семестар,		
НО: Индустијско инжењерство и инжењерски менаџмент		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Циљ предмета је да кандидати овладају савременим принципима, методама и алатима за анализу пословних модела предузећа. Полазећи од мисије и визије предузећа анализирају се сви елементи пословног модела у циљу унапређења пословања.		
Исход предмета		
Студенти ће бити оспособљени да анализирају и примењују моделе пословања предузећа. Студенти ће знати да предлажу иновативна решења пословних проблема у складу са принципима модела пословања предузећа.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Студентима ће бити представљени оквири за анализу пословних модела: Business reference model, Business Model Canvas, OGSM - Objectives, Goals, Strategies and Measures, и др. Кроз опис модела пословања предузећа биће разматрани предлози вредности, канали дистрибуције, сегменти циљне групе купаца, конфигурације вредности, компаративне предности предузећа, партнерске мреже, структуре трошкова и сл. Биће анализирани постојећи пословни моели као што су модели дирекне продаје, модели франшиза, bricks and clicks business model, и сл. Биће коришћени алати за анализу пословања и методе за моделирање пословања предузећа.		
<i>Практична настава</i>		
Самостални рад.		
Препоручена литература:		
[1] Osterwalder, A., Pigneur, Y., Smith, A. and Etienne, F., 2020. The Invisible Company: How to Constantly Reinvent Your Organization with Inspiration From the World's Best Business Models. John Wiley & Sons.		
[2] Oehler K., Performance management mit Business Intelligence Werkzeugen, Hanser Verlag, 2006.		
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методe извођења наставе		
Теоријска настава се изводи уз коришћење мултимедијалних садржаја и интерактивних софтверских алата. Практична настава се изводи на рачунару.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 50 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 50 бодова.		

Назив предмета: Енергетски менаџмент		
Наставник или наставници: Гордић Р. Душан		
Статус предмета: Т: Изборни, III семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Циљ овог предмета је постизање научних и креативних способности и академских вештина везаних за савремене методе енергетског менаџмента.		
Исход предмета		
По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да:		
- самостално решавају практичне и теоријске проблеме у овој области. - самостални и тимски раде у свим фазама израде студија и пројеката енергетског менаџмента.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Значај енергетског менаџмента и веза са заштитом животне средине, Енергетско билансирање: методологија, анализа трендова, мерна опрема, Енергетски индикатори, Економија производње и коришћења енергије, Савремене технологије и мере енергетске ефикасности (парни системи: испитивање ефикасности котлова, контрола вишка ваздуха, дистрибуција паре и употреба одвајача кондензата, повратак кондензата, употреба отпарне паре; термичка изолација; електрични системи: контрола ангажоване снаге, корекција фактора снаге, електромоторни погони-контрола ефикасности, енергетски ефикасни мотори, контрола брзине мотора; осветљење-ниво осветљења, типови светилки, баласта, коришћење активног осветљења, временски прекидачи, енергетски ефикасни прозори; уштеде енергије у пумпним, вентилаторским, системима компримованог ваздуха, расхладним и КГХ системима; коришћење отпадне топлоте: рекуперација, топлотне цеви, топлотне пумпе; когенерација (концепти, опције, критеријуми избора, стратегије управљања), Енергетски менаџмент у предузећу, Функција и позиција енергетског менаџера; Израда програма газдовања енергијом, Праћење и контрола реализације, Законска регулатива (закони, подзакони, прописи и стандарди) код нас; Директиве ЕУ у области енерго менаџмента и заштите животне средине.		
<i>Практична настава</i>		
Израда пројектног задатка из области енергетског менаџмента. Пројектни задатак може бити у облику студије, математичког и/или рачунарског модела, енергетског биланса на конкретном производном постројењу. Извештај о раду се презентује осталим полазницима курса на крају семестра.		
Препоручена литература:		
[1] Capeheart, L. B., Turner, W. C., Kennedy, W. J., Guide to Energy Management, The Fairmont Press and Marcell Dekker Inc., Fourth Edition, USA, 2003. [2] Petrecca, G., Energy Conversion and Management - Principles and Applications, Springer, 2014. [3] Turner, W. C., Energy Management Handbook - Third Edition, The Fairmont Press, 1997. [4] Thumann, A., Plant Engineers and Managers Guide to Energy Conservation, The Fairmont Press and Marcell Dekker Inc., USA, 2002.		
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе		
Теоријска настава се изводи у учионицама уз коришћење мултимедијалне подршке. Теоријске поставке са примерима за сваку наставну јединицу. Практична настава се изводи у рачунарским учионицама и реалним производном процесима предузећа где студенти самостално раде на изабраним практичним проблемима-пројектним задацима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 50 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 50 бодова.		

Назив предмета: Оптимизација дизајна производа		
Наставник или наставници: Ивановић Т. Ложица, Гајевић Н. Сандра		
Статус предмета: Изборни, II семестар		
Број ЕСПБ:15		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ предмета је интеграција традиционалних методологија дизајна са концептима и техникама модерне теорије и праксе оптимизације. Упознавање студента са методама и алатима за оптимизацију у мултидисциплинарном контексту дизајна производа. Посебан циљ предмета је да студент научи да креира одговарајући математички опис (симулациони модел) проблема дизајна производа, да формулише проблем оптимизације и користи нумеричке технике оптимизације и алате за рачунарску подршку како би ефикасно решио проблем.		
Исход предмета После положеног предмета студент ће бити оспособљен да: 1. Анализира могућности за побољшање новог дизајна или постојећег дизајна производа 2. Формулише одговарајуће проблеме оптимизације дизајна производа 3. Анализира формулације оптимизације 4. Примени напредне методе и алате за решавање проблема оптимизације 5. Примени дизајн експеримената 6. Изради сурогатне моделе (метамоделе) 7. Разуме основне принципе заједничких алгоритама оптимизације 8. Изабере одговарајући алгоритам оптимизације за проблем 9. Решава проблем користећи алгоритме у <i>MATLAB</i>, <i>Excel</i>, <i>Minitab</i> и др. програмима. 10. Интерпретира резултате оптимизације за доношење одлука о дизајну производа 11. Формулише и решава проблеме вишециљне оптимизације 12. Формулише и решава проблеме мултидисциплинарне оптимизације		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Методологија дизајна као оквир који интегрише теоријске концепте из различитих научних дисциплина. Дефинисање дизајна у ширем контексту, као активности за решавање инжењерских проблема. Оптимизација као подршка решавању проблема процеса дизајна у раној фази развоја производа. Оптимизација и еволуциони дизајн. Поставка оптимизационог проблема. Преглед принципа, метода и алата у оптимизацији дизајна. Традиционалне и напредне методе оптимизације. Дизајн експеримента и метамодела. Оптимизација димензија, облика и топологије. Вишециљна и мултидисциплинарна оптимизација. Робусни дизајн. Тагучи метода. <i>Six Theta</i> ® дизајн.		
<i>Практична настава</i> 1. Пројекат са практичним и конкретним проблемом оптимизације дизајна производа, где ће студенти радити на формулисању проблема, креирању модела, решавању проблема и анализи добијених резултата. 2. Проучавање научних радова из области пројекта.		
Препоручена литература 1. Ulrich, K. T., Eppinger, S. D., and Yang, M. C., Product Design and Development. 7th ed., McGraw-Hill Education, 2020. 2. Arora, J.S., Introduction to Optimum Design, Elsevier Academic Press, 4th edition, 2017. 3. Cross, N., Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work, New York, USA, 2011. 4. Martins, J., Ning, A., Hicken, J., Multidisciplinary Design Optimization, 2017. 5. http://www.cee.ucla.edu/doctoral-programs-structure/		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: 5
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава и самостални рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Презентација и одбрана пројекта: 60 поена Усмени испит: 40 поена		

Назив предмета: Теорија и технике експеримента		
Наставник или наставници:		
Статус предмета: Т: Изборни предмет, III семестар,		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Упознавање студената са теоријским базама и техникама извођења сложених експеримената.		
Исход предмета		
По завршетку курса студенти ће бити оспособљени да спроводе технике планирања и извођења експеримента у машинству. Такође, студенти ће бити оспособљени да самостално изводе сложене експеримената и предлажу унапређени дизајн експеримента.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Теорија и планирање инжењерског експеримента. Структуре и врсте експерименталних система. Моделска испитивања и теорија сличности. Улога експеримента у науци и улога експеримента у развоју производа, дизајну и редизајну производа. Мерни инструменти и системи мерних ланаца – карактеристике, калибрација и критеријуми избора. Грешке планирања експеримента, систематске грешке, случајне грешке и процена поузданости. Прикупљање података и статистичка обрада података или резултата мерења и презентација резултата мерења. Анализа успешности реализације циљева експеримента. Анализа примера реализованих научних експеримената. Анализа примера експеримената реализованих у циљу развоја производа, редизајна и дизајна производа.		
<i>Практична настава</i>		
Практична настава се реализује кроз самостална теоријска и експериментална истраживања. Теме експерименталних истраживања су из области феномена везаних за производно машинство и индустријско инжењерство.		
Препоручена литература:		
[1] Holman J. P.: Experimental methods for engineers, McGraw-Hill, New York, 1989. [2] А. Г. Грујовић: Техничка мерења I - Основи теорије мерења, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 1999. [3] Јосифовић D.: Испитивање машинских конструкција I, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2000. [4] Morris A.: Measurement and instrumentation principles, Ed. B./H., Oxford, 2001. [5] Osita N., Yildirim H.: The mechanical systems design handbook, (Modeling, measurement and control), Ed. CRC PRESS, London, 2002.		
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе		
Теоријска настава се изводи „ex catedra“ уз коришћење мултимедијалних садржаја и интерактивних софтверских алата. Практична настава се реализује кроз самосталан истраживачки рад и заснована је на „учењу заснованом на проблему“.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 60 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 40 бодова.		

Назив предмета: Изабрана поглавља из интегрисаних система менаџмента		
Наставник или наставници: Стефановић Ж. Миладин, Марија Захар Ђорђевић		
Статус предмета: изборни предмет, II семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте оспособи за самосталан научно-истраживачки рад из области различитих система менаџмента. Кроз теоријску наставу и анализу случаја, студенти ће се упознати са различитим системима менаџмента уз развој модела интеграције и симулације резултата интеграције. Кроз изразито интердисциплинарна и мултидисциплинарна истраживања студенти ће се оспособити за анализу, пројектовање, успостављање и побољшање ИМС.		
Исходи предмета (1) Критичка анализа парцијалних система менаџмента и налажење креативних решења, (2) Самостално истраживање постојећих система менаџмента и анализа области за унапређење, (3) Самостално моделирање ИМС-а и оцена ефективности модела ИМС-а, (4) Самостално оцењивање ефеката примене модела ИМС-а.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Системски приступ. Теорија система. Моделирање сложених динамичких система. Систем менаџмента квалитетом (QMS). Систем менаџмента заштитом животне средине (EMS). Систем менаџмента безбедношћу и здравља на раду (OHSAS). Систем менаџмента безбедношћу хране (FMS). Систем менаџмента ризиком (RM). Систем менаџмента безбедношћу информација (ISMS). Систем менаџмента економиком квалитета (MEQ). Менаџмент процесима. Моделирање интеграције различитих система. Оцена квалитета модела. Симулација и тестирање понашање понашања ИМС-а. Менаџмент ИМС-ом. Информациона подршка ИМС. <i>Практична настава</i> Упознавање са изабраним системима менаџмента. Самостална анализа и синтеза система менаџмента. Израда семинарског рада.		
Препоручена литература 1. Арсовски С. Интегрисани системи менаџмента, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Центар за квалитет, Крагујевац, 2013. - Изабрана поглавља 2. Арсовски С., Менаџмент процесима, Центар за квалитет, Машински факултет у Крагујевцу, 2006, Крагујевац - Изабрана поглавља 3. Арсовски С., Менаџмент економиком квалитета, СИМ центар, Машински факултет 2000, Крагујевац - Изабрана поглавља 4. Арсовски С., Арсовски З., Кокић М., Менаџмент производним и информационо- комуникационим технологијама, Центар за квалитет, Машински факултет у Крагујевцу, 2007, Крагујевац - Изабрана поглавља 5. Sterman J., Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, Mc Graw Hill, Boston, 2000.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања, посети предузећима и самостални истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) 1 семинарски рад – 70, Усмени испит -30.		

Назив предмета: Одабрана поглавља математике и хеуристике		
Наставник или наставници: Миливојевић Данас М. Милица, Тадић П. Данијела		
Статус предмета: Изборни предмет		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета Оснозни циљ предмета је упознавање студената са парцијалним диференцијалним једначинама и методама хеуристике којима могу да се реше различити проблеми из домена инжењерства и индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента.		
Исход предмета Након положеног испита студент треба да: (1) анализира реалан проблем и да га математички опише, (2) да примени парцијалне диференцијалне једначине и/или методе хеуристике у циљу решавања разматраног проблема и (3) анализира добијена решења како у математичком смислу, тако и у смислу њихове имплементације у реалном систему.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Парцијалне диференцијалне једначине - Дефиниција и класификација линеарне парцијалне диференцијалне једначине; - Хомогена и нехомогена линеарна парцијална диференцијална једначина; - Класификација парцијалне диференцијалне једначине другог реда; - Једначина жице која трепери и једначина провођења топлоте; - Примена математичког алата Wolfram Mathematica за егзактно решавања парцијалне диференцијалне једначине; - Примена математичког алата Wolfram Mathematica за нумеричко решавање парцијалне диференцијалне једначине. 2. Методе оптимизације - Хеуристике; - Егзактне методе (Фази линеарно програмирање (FLP), симулирано каљење, метода градијента, табу претраге и др.); - Еволуциони алгоритми (генетски алгоритми, алгоритми засновани на интеграцији роја и друго); - Метода променљивих околина.		
Препоручена литература 1. М. Рајовић, <i>Парцијалне диференцијалне једначине</i>. Академска мисао, 2010; 2. S. Wolfram, <i>The Mathematica Book</i>, Cambridge University Press, 2003; 3. B.S. Jovanović, <i>The finite difference method for boundary value problems with weak solutions</i>, Posebna izdanja Mat. Instituta, No 16, Beograd 1993; 4. A.A. Samarski, <i>Theory of finite difference scheme</i>, Nauka, Moscow, 1983; 5. А. Савић, Д. Шошић, Г. Добрић, М. Жарковић, <i>Методе оптимизације-примена у електроенергетици</i>, Академска мисао, 2018; 6. I. Griva, S. G. Nash, A. Sofer, <i>Linear and Nonlinear Optimization</i>, Vol. 108. SIAM, 2009; 7. P. Hansen, N. Mladenović, Variable neighborhood search survey, in: Marti, Resende, Pardalos (eds.), <i>Handbook of Heuristics</i>, Springer, 2018; 8. J. Dréo, A. Pérowski, P. Siarry, E. Taillard, <i>Metaheuristics for hard optimization: methods and case studies</i>. Springer Science & Business Media, 2006; 9. C.P. Lim, S. Dehuri, eds., <i>Innovations in swarm intelligence</i>. Springer Science & Business Media, 2009.		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Предавања, интерактивна настава и истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Самостални истраживачки рад - 70 поена, Усмени испит: 30 поена.		

Назив предмета: Паметна производња и пословање		
Наставник или наставници: Милан Д. Ерић, Сузана Р. Петровић Савић, Ђорђевић М. Александар		
Статус предмета: Изборни предмет, I семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају напредним знањима о технологијама у индустријским предузећима, са специјалним нагласком на коришћењу рачунара у различитим производно – пословним процесима (као што је развој новог производа, комуникација, управљање материјалом, контрола у реалном времену, аналитика података у предузећу. Предмет покрива моделирање производа и процеса, управљање подацима о производу, архитектура индустријских информационих система, интеграционе технологије, правце будућег развоја.		
Исход предмета Након полагања испита, студенти ће моћи да решавају комплексне проблеме уз примену различитих рачунарских и информационих технологија на најзначајније производно – пословне процесе у предузећу. Главни исходи предмета су знања и могућност пројектовања елемената сложених информационих система и примене рачунарске технологије у различитим инжењерским, производним и пословним подручјима.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни принципи моделирања и система паметних предузећа. Информационе технологије у системима паметних предузећа. Захтеви и пројектовање савремених апликација у оквиру концепта Индустрије 4.0. Интернет апликације и сервиси. Савремена компјутером управљана производња и квалитет. Методи интеграције. Интегрисани информациони системи у предузећима. Управљање знањем у концепту паметних предузећа. <i>Практична настава</i> Практична настава се реализује кроз самосталан рад студената на конкретним проблемима из праксе.		
Препоручена литература 1. L. Knapčíková, M. Balog, (Editors), et al. Edition “Industry 4.0: Trends in Management of Intelligent Manufacturing Systems”, Springer; 2017, ISBN: 978-3-030-14010-6 2. M. Soroush, M. Baldea, T. F. Edgar (Editors) „Smart Manufacturing: Applications and Case Studies“ Elsevier; 1st edition (August 21, 2020), ISBN 978-0-128-20028-5 3. Миладин Стефановић. ЦИМ системи, Машински факултет у Крагујевцу, 2006		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Теоријска, практична и самостална при изради пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 70 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 30 бодова.		

Назив предмета: Теорија фази скупова и вишекритеријумска оптимизација		
Наставник или наставници: Тадић П. Данијела, Милица М. Миљивојевић Данас		
Статус предмета: Изборни предмет, III семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета Циљ је да студент овлада знањима алгебре различитих теорија математике као што су теорија фази скупова и теорија грубих скупова, при чему постаје способан за примену ових математичких теорија које подразумевају проширење метода више атрибутивне као и више критеријумске оптимизације.		
Исход предмета Након положеног испита студент треба да зна да: (1) моделује различите неизвесности и непрецизности које егзистирају у инжењерским и проблемима инжењерског менаџмента применом различитих теорије математике (теорија вероватноће, теорија фази скупова и теорија грубих скупова), (2) да модификује више атрибутивне као и више критеријумске оптимизационе методе којима формално могу да се опишу менаџмент проблеми и (3) модификује фази логичка правила закључивања.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основе теорије алгебра фази скупова и фази алгебра (тип-1 фази бројеви, тип-2 фази бројеви, интуитивни фази бројеви, z бројеви, Питагорини фази бројеви и др.) и њихова примена у моделовању неизвесности које егзистирају у инжењерским и проблемима инжењерског менаџмента. Основне теорије и алгебра грубих скупова и њихова примена у моделовању неизвесности које егзистирају у проблемима менаџмента. Примена фази грубих скупова у моделовању различитих неизвесности и непрецизности. Основна разматрања о више-атрибутивним као и више-критеријумским методама и принципима њиховог проширења коришћењем теорије фази скупова и теорије грубих скупова. <i>Практична настава</i> Самостални рад.		
Препоручена литература 1. Zimmermann, H.J., Fuzzy sets theory and its applications, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 2001. ISBN:0-7923-7435-5 2. Klir, G.J., Folger, T.A. Fuzzy sets, Uncertainty, and Information, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1988. ISBN:0-13-345984-5 3. Тадић, Д. и др., Теорија фази скупова-примене у решавању менаџмент проблема, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2006. ISBN:86-80581-98-4 4. Gupta, M.M., Amakawa T.Y. (eds). Fuzzy logic in Knowledge-based systems, decision and Control, ELVISER SCIENCE PUBLISHERS B.V., Netherlands, 1988. ISBN: 0-444-70450-7 5. Ishizaka, A. & Nemery, P. Multi-criteria Decision Analysis: Methods and Software, Wiley, 2013. ISBN 978-1-119-97407-9 6. Kahraman, C. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making: Theory and Applications with Recent Developments, Springer, 2008. ISBN 978-0-387-76813-7 7. Munier, N., Hontoria, E., Jiménez-Sáez, F. Strategic Approach in Multi-Criteria Decision Making, International Series in Operations Research & Management Science, Springer, 2019. ISBN 978-3-030-02726-1		
Број часова наставе	активне Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања и самостални истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) 1 семинарски рад – 70, Усмени испит -30.		

Назив предмета: Студија случаја у инжењерству и менаџменту		
Наставник или наставници: Снежана Б. Нестић		
Статус предмета: изборни заједнички за више студијских програма, III семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: нема		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте оспособи за прикупљање, анализу и обраду података који се користе као улазни подаци многобројних и различитих менаџмент проблема, као и за предлагање потенцијалних решења посматраног проблема.		
Исходи предмета Након положеног испита студент треба да зна да: (1) формира репрезентативни узорак, (2) да прикупи и складишти прикупљене податке, (3) да анализира тачност прикупљених података и (4) да агрегира прикупљене податке, и (5) да предложи потенцијална решења посматраног проблема.		
Садржај предмета Теоријска наставна Појам репрезентативног узорка и његово формирање. Одређивање скупа доносилаца одлука (стејхолдери, експерти из домена проблема, оперативни менаџери, радници и др.) као и њихове важности у зависности од врсте и величине проблема Методе за прикупљање података (интервју метода, рад са фокус групама, метода анкете и др.). Дефинисање структуре документа који се шаље доносиоцима одлука (коришћење одговарајућих стандарда, препорука из релевантне литературе, искуства добре праксе, и др.). Испитивање тачности прикупљених података применом статистичких метода као и логичких правила. Методе за агрегирање података у јединствену оцену (различити оператори, Делфи метода и др.).		
Практична наставна Израда семинарског рада.		
Препоручена литература 1. Pandey, A. C. (2015). <i>Case Studies in Management: A Practical Approach to Management Problems</i> , I.K. International Publishing House Pvt. Limited, ISBN 9384588040, 9789384588045. 2. Kulkarni, R. R., Patil, S. R., Navalagi, R. R., & Yaraddi, R. K. (2018). <i>Management Case Studies: A Student's Handbook</i> . Notion Press, ISBN-13: 978-1643243092. 3. Mohapatra, S. (2017). <i>Case Studies in Strategic Management: A Practical Approach</i> . Pearson Education India, ISBN-13: 978-8131759844. 4. Drucker, P. F. (2019). <i>Management cases</i> . Harper Collins, ISBN-13: 978-0061435157. 5. Gummesson, E. (2017). <i>Case theory in business and management: reinventing case study research</i> . Sage, http://dx.doi.org/10.4135/9781473920811 6. Lee, B., & Saunders, M. N. (2017). <i>Conducting case study research for business and management students</i> . Sage, http://dx.doi.org/10.4135/9781473920811		
Број часова активне наставе:	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз предавања и самостални истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) 1 семинарски рад – 70, Усмени испит –30.		

Назив предмета: Апликативни колаборативни системи		
Наставник или наставници: Марко Ј. Ђапан		
Статус предмета: Изборни предмет, I семестар		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти примењују савремене приципе, методе и технологије потребне за критичку анализу и приступ колаборативним системима. Фокус је на колаборативним роботима (коботима) и њиховој интеракцији са људима на истом радном месту приликом спровођења радних активности.		
Исход предмета Стеченим теоријским и практичним знањима, студенти би требало да препознају везу између четврте индустријске револуције, кобота и дигитализације производних процеса и да спроводе комплексне анализе у смислу организовања радних активности и процеса. Поред наведеног, студенти ће бити у могућности да искористе интелигентне индустријске роботе у циљу смањивања броја повреда, повећања нивоа квалитета, повећања продуктивности и флексибилности, а у вези са принципима концепта Индустрије 4.0.		
Садржај предмета Основни принципи дигиталне технологије у индустријским системима; Пилари Индустрије 4.0; Могућности системског увођења дигиталних технологија у индустријске процесе; Технике и методе дигитализације производних процеса; Напредно радно место; Колаборативни роботи - коботи; Интеракција кобота и човека на радном месту; lean robotics; Системски приступ уређивању радног места; Основно подешавање рада и програмирања колаборативних робота и организација њиховог окружења; Разлика између конвенционалних индустријских робота и кобота; Људски фактор успешности и предности укључивања флексибилних радних места у производним процесима;		
Препоручена литература P. Matthews, S. Greenspan, <i>Automation and Collaborative Robotics: A Guide to the Future of Work</i> , APress, ISBN 978-1484259634, 2020. M. Gurgul, <i>Industrial robots and cobots: Everything you need to know about your future co-worker</i> , Independently published, ISBN 978-8395251313, 2019. F. Yáñez, <i>The Goal is Industry 4.0: Technologies and Trends of the Fourth Industrial Revolution</i> , Independently published, ISBN 978-1973413172, 2017.		
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 5	Практична настава: 5
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи „ex cathedra“ уз коришћење мултимедијалних садржаја. Упознавање са базом научно-стручних радова и њихово претраживање у области безбедности и здравља на раду. Студијски истраживачки рад се реализује кроз самосталан или тимски рад и заснован је на „учењу кроз решавање актуелног проблема“.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 60 бодова носи пројекат, а његова презентација представља усмени део испита носи до 40 бодова. Под пројектом се може подразумевати и писање радова за међународне конференције и националне и међународне часописе.		

Назив предмета: Изабрана поглавља из менаџмента пројектима		
Наставник или наставници: Алексић В. Александар		
Статус предмета: Т: Изборни, II семестар,		
НО: Индустријско инжењерство и инжењерски менаџмент		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Нема		
Циљ предмета		
Циљ предмета је да обезбеди студентима стицање знања ће применити у области управљања пројектима користећи напредне алате, технике и анализе потребне за планирање и управљање пројектима.		
Исход предмета		
Студенти ће бити оспособљени да анализирају опште и специфичне концепте и активности везане за менаџмент пројектима. Студенти ће бити оспособљени да коришћењем напредних математичких алата и аналитичких вештина развијају планове рада на пројектима, врше процене и скудуирање и предвиђају потенцијалне проблеме током реализације. Уз коришћење софтвера MS project, студенти ће бити оспособљени да развију напредне вештине буџетирања, управљања исходима пројекта и контроле трошкова.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i> Фазе пројектата. Иницијација пројектата. Дефинисање обима, квалитета и одговорности на пројекту. Анализа временског плана методама вештачке интелигенције. Мрежно планирање-CPM, PERT, PERT/COST. Анализа и оптимизација ресурса на пројекту. Напредне методе процена трошкова и буџетирање. Напредне методе за управљање ризиком на пројекту и рањивошћу пројекта. Затварање пројекта. Комуникације на пројекту.		
Препоручена литература:		
[1] Pinto, J.K., 2013. Project management: achieving competitive advantage (No. s 57). Upper Saddle River, NJ: Pearson.		
[2] Zwikael, O. and Smyrk, J.R., 2019. Project Management: A Benefit Realisation Approach. Springer.		
Број часова активне наставе: 10	Теоријска настава: 5	Практична настава: 5
Методe извођења наставе		
Теоријска настава се изводи уз коришћење мултимедијалних садржаја и интерактивних софтверских алата. Практична настава се изводи на рачунару.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. До 50 бодова носи пројекат, а његова презентација која интегрише и усмени део испита носи до 50 бодова.		

Назив предмета: Напредне технике адитивне производње		
Наставник или наставници: Весна М. Мандић		
Статус предмета: Изборни предмет студијског програма докторских студија Индустијско инжењерство и инжењерски менаџмент		
Број ЕСПБ: 15		
Услов:		
Циљ предмета Циљ предмета је да се студенти упознају са савременим технологијама адитивне производње са фокусом на процесе/системе и материјале уз приказ све шире примене у различитим индустријским секторима и истраживачким областима. Након упознавања са принципима техника адитивне производње које се примењују у поступцима брзе израде прототипова производа и алата, а такође и у брзој производњи алата биће истакнуте упоредне предности сваке од приказаних технологија/система и препоручене примене. За сваку од приказаних технологија адитивне производње биће дат упоредни приказ и карактеристике примењиваних материјала.		
Исход предмета На крају одслушаног предмета очекује се да студент буде оспособљен да реализује истраживања у области адитивне производње, примени напредне технике и системе, и да спроведе напредне приступе у моделирању сложених објеката и њиховој припреми за адитивну производњу. Такође, на крају курса студент ће бити у могућности да изврши избор моделног материјала и одговарајућег РП система за делове и склопове сходно њиховој намени, функционалним захтевима и сложености.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Улога АД технологија у Индустији 4.0. Класификација АД технологија са упоредним приказом предности и недостатака. Технологије адитивне производње за брзу израду прототипова (Стереолитографија, Полиџет, ФДМ, 3Д штампа, Селективно ласерско синтеровање итд.). Пројектовање за адитивну производњу кроз оптимизацију топологије, оријентације, производних захтева итд. Материјали за адитивну производњу. Припрема модела за адитивну производњу. Припрема РП система. Третмани постпроцесирања. Економски прорачуни и оптимизација трошкова. Интеграција адитивне производње са осталим 3Д технологијама виртуелног инжењеринга. Уклапање избора материјала и Ад технологије са функционалним захтевима модела/склопа. <i>Практична настава:</i> Вежбе се реализују у рачунарској учионици и кроз практична вежбања на системима који су инсталирани и расположиви у оквиру ЦЕВИП, и ЦТЦ центара (АЛАРИС30 3Д принтер, који користи Polyjet технологију, MAKERBOT REPLICATOR 2X 3Д принтер, који користи ФДМ технологију, MARK ФОРГЕД 3Д принтер, који користи посебну технику израде функционалних композитних прототипова комбинацијом различитих материјала, 3Д ОЛОВКА MYRIWELL, за цртање у простору и формирање 3Д прототипа од АБС и ПЛА жице, STEPCRAFT-2/420 - мини глодалица, за израду пратећих делова за функционалне прототипове од различитих материјала (дрво, термопластика PC, ABS, PE, PP меки и тврди PVC, лексан, дибонд, стиропор итд.).		
Препоручена литература 1. В. Мандић, Виртуелни инжењеринг, Машински факултет, Крагујевац, 2007 2. М. Планчак, О. Лужанин, Увод у виртуелну производњу, Нови Сад 2005 3. Н. Грујовић, Брза израда прототипова, WUS скрипта, Крагујевац 2005 4. М. Планчак, Брза израда прототипова, модела и алата (<i>Rapid Prototyping and Rapid Tooling</i>), Факултет техничких наука, Нови Сад, 2004. 5. Д. Годец, М. Шерцер, Адитивна производња, Факултет стројарства и бродоградње, Загреб, 2015. 6. I. Gibson, D. Rosen, B. Stucker, <i>Additive manufacturing technologies</i> , Springer, 2015.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 75	Практична настава: 75
Методе извођења наставе Предавања, самостални студијско-истраживачки рад, консултације. Предавања се изводе применом модерних мултимедијалних средстава, обиљем примера реализованих истраживања, коришћењем лиценцираних софтвера, упутстава за њихово коришћење. комбиновано. Кроз студијско-истраживачки рад студент, проучавајући додану литературу на енглеском, остале примере научних истраживања у свету, осталу литературу самостално стиче додатна знања и оспособљава се за истраживачки рад. Уз консултације са наставником, сарадњу са индустријом, студент се оспособљава за самостално писање научног рада и реализацију пројекта за индустријски развој. Студијски истраживачки рад се изводи Центру за виртуелну производњу, који је опремљен специјализованим софтверима.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Испит се полаже предајом и презентацијом пројекта. Квалитет пројекта доноси до 60 бодова, а његова презентација која интегрише и усмени део испита доноси до 40 бодова.		

Назив предмета: Припрема за пријаву докторске дисертације		
Наставник или наставници: Ментор докторске дисертације		
Статус предмета: Обавезни, IV семестар		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета У циљу успешне реализације активности на изради докторске дисертације, кандидат мора обавити припрему за пријаву докторске дисертације.		
Исход предмета Кандидат врши припреме тако што припрема публикацију научних радова. То подразумева да истраживање у оквиру рада на дисертацији буде верификовано публиковањем прегледног рада. На овај начин се сагледава циљ, односно, могућности за оригиналне доприносе докторске дисертације, које треба аналитички, симулационо и експериментално верификовати (а да ли све од тога, зависи од карактера очекиваних доприноса). Кандидат треба да усвоји процедуре за поређење претходних решења и концепата, и оних која ће бити исход докторске дисертације.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације и диктиран је актуелностима у изабраној научној области. Потребно је да студент проучава релевантну литературу.		
Препоручена литература 1. Релевантна научна литература: часописи, монографије, докторске дисертације, итд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава: 10
Методе извођења наставе Ментор докторске дисертације саставља план рада везан за припреме за пријаву докторске дисертације и анализира га са студентом. Студент је обавезан проучи литературу предложену од стране ментора. Кроз студијски истраживачки рад, проучавањем литературе, утврђивањем стања у области, у интеракцији студент – ментор дефинише се предмет научне расправе докторске дисертације. У оквиру предвиђених активности студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из актуелне области.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад 80 поена, завршни 20 поена.		
<i>Начини провере знања могу бити различити: писмени испит, усмени испит, презентације пројекта, семинари, итд.</i>		

Назив предмета: Писање докторске дисертације		
Наставник или наставници: Ментор докторске дисертације		
Статус предмета: Обавезни, V семестар		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета Циљ предмета се огледа у представљању основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода у оквиру решавања конкретних проблема дефинисаних у докторској дисертацији. У оквиру овог дела докторске дисертације студент описује проблем, његову структуру и сложеност. Након тога, студент описује спроведене анализе и изводи закључке о могућим начинима решавања проблема дисертације. Користећи креативне приступе у решавању постављених задатака, студент описује методологију истраживања, кораке решавања проблема, начин добијања улазних података, њихово тестирање и дискусију резултата. Посебно се обраћа пажња на допринос дисертације, ограничења коришћених модела и правце будућих истраживања.		
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално примени и опише претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Студент се на овај начин оспособљава и за описивање методологије истраживања, кораке решавања проблема, начин добијања улазних података, њихово тестирање и дискусију резултата. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да кроз писмену комуникацију сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације, његовој сложености и структуром. Студент кроз писану комуникацију обрађује елементе докторске дисертације..		
Препоручена литература 1. Релевантна научна литература: часописи, монографије, докторске дисертације, итд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава: 10
Методе извођења наставе Ментор докторске дисертације саставља задатак рада и анализира га са студентом. Студент је обавезан да дисертацију изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком докторске дисертације, користећи литературу предложену од стране ментора. Током израде докторске дисертације, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетне докторске дисертације. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то доприноси изради докторске дисертације.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад 80 поена, завршни 20 поена.		
Начини провере знања могу бити: писмени испити, презентације пројекта, итд.		

Назив предмета: Припрема одбране докторске дисертације		
Наставник или наставници: Ментор докторске дисертације		
Статус предмета: Обавезни, VI семестар		
Број ЕСПБ: 10		
Услов:		
Циљ предмета Циљ предмета подразумева примену основних, теоријско- методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру предмета научне расправе тако да се представи проблем и решење докторске дисертације. У оквиру овог дела докторске дисертације студент треба да у највећој мери предочи начин решавања проблема.		
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу његовог решавања. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом. Оригинални доприноси треба да буду садржани у докторској дисертацији јер такви доприноси који су публиковани у респективним часописима, подижу квалитет докторске дисертације.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације, његовој сложености и структуром. Студент припрема одбрану дисертације након изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком докторске дисертације.		
Препоручена литература 1. Релевантна научна литература: часописи, монографије, докторске дисертације, итд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава: 10
Методе извођења наставе Ментор докторске дисертације саставља задатак рада и анализира га са студентом. Студент је обавезан да дисертацију изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком докторске дисертације. Током припреме одбране докторске дисертације, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмераваати. Током припреме одбране докторске дисертације, студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Пројектни задатак у виду припреме презентације 100 поена.		
<i>Начини провере знања могу бити: презентације пројекта,</i>		

Назив предмета: Лабораторија, истраживање, публикавање – Истраживачки студијски рад – преглед резултата у научној области		
Наставник или наставници: Ментор докторске дисертације		
Статус предмета: Обавезни, IV семестар		
Број ЕСПБ: 20		
Услов:		
Циљ предмета Докторска дисертација мора имати дефинисан предмет научне расправе. Зато је у фази припреме неопходно урадити темељан преглед у научној области која одређује предмет докторске дисертације.		
Исход предмета Препорука је да квалитет прегледа у области буде верификован публикавањем прегледног рада. На основу прегледа у области треба да буде уочен циљ, односно, могућности за оригиналне доприносе докторске дисертације, које треба аналитички, симулационо и експериментално верификовати (а да ли све од тога, зависи од карактера очекиваних доприноса). Кандидат треба да усвоји приступ за поређење претходних решења и концепата, и оних која ће бити исход докторске дисертације. Дефинисање/утврђивање предмета научне расправе у будућој дисертацији је важан исход који се очекује.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације и диктиран је актуелностима у изабраној научној области. Студент проучава релевантну литературу.		
Препоручена литература 1. Релевантна научна литература: часописи, монографије, докторске дисертације, итд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава: 20
Методе извођења наставе Ментор докторске дисертације саставља план рада и доставља га студенту. Студент је обавезан проучи литературу предложену од стране ментора. Кроз студијски истраживачки рад, проучавањем литературе, утврђивањем стања у области, у интеракцији студент – ментор дефинише се предмет научне расправе докторске дисертације. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из актуелне области. Студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако за то постоји истраживачки интерес у овој фази изради истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад 80 поена, завршни 20 поена.		
<i>Начини провере знања могу бити различити: писмени испит, усмени испит, презентације пројекта, семинари, итд.</i>		

Назив предмета: Лабораторија, истраживање, публикување – Истраживачки студијски рад – систематизација теоријских домета		
Наставник или наставници: Ментор докторске дисертације		
Статус предмета: Обавезни, V семестар		
Број ЕСПБ: 20		
Услов:		
Циљ предмета Примена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру предмета научне расправе докторске дисертације. У оквиру овог дела докторске дисертације студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за креативно решавање нових задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за примену претходно стечених знања у пракси.		
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавању различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру дате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације, његовој сложености и структуром. Студент проучава стручну литературу, докторске дисертације студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком докторске дисертације.		
Препоручена литература		
1. Релевантна научна литература: часописи, монографије, докторске дисертације, итд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава: 20
Методе извођења наставе Ментор докторске дисертације саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да дисертацију изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком докторске дисертације, користећи литературу предложену од стране ментора. Током израде докторске дисертације, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетне докторске дисертације. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то доприноси изради докторске дисертације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад 80 поена, завршни 20 поена.		
Начини провере знања могу бити различити: писмени испити, усмени испити, презентације пројекта, семинари, итд.		

Назив предмета: Лабораторија, истраживање, публикување – Одбрана докторске дисертације		
Наставник или наставници: Ментор докторске дисертације		
Статус предмета: Обавезни, VI семестар		
Број ЕСПБ: 20		
Услов:		
Циљ предмета Наставак студијског истраживачког рада из претходног семестра. Примена основних, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на решавању конкретних проблема у оквиру предмета научне расправе. У оквиру овог дела докторске дисертације студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог решавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намењене за креативно решавање нових задатака и инжењерском праксом у њиховом решавању. Циљ активности студената у оквиру овог дела истраживања огледа се у стицању неопходних искустава кроз решавања комплексних проблема и задатака и препознавање могућности за стварање оригиналних научних доприноса.		
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално примењују претходно стечена знања из различитих подручја које су претходно изучавали, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања. Кроз самостално коришћење литературе, студенти проширују знања из изабраног подручја и проучавају различите методе и радове који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студената се развија способност да спроводе анализе и идентификују проблеме у оквиру задате теме. Практичном применом стечених знања из различитих области код студената се развија способност да сагледају место и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за сарадњом са другим струкама и тимским радом. Оригинални доприноси који треба да буду садржани у докторској дисертацији су пожељан исход у овој фази истраживања, јер без таквих доприноса и њиховог публикувања у респективним часописима, докторска дисертација не може бити завршена.		
Садржај предмета Формира се појединачно у складу са потребама израде конкретне докторске дисертације, његовој сложености и структуром. Студент проучава научну и стручну литературу, монографије, докторске дисертације студената који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења решења конкретног задатка који је дефинисан задатком докторске дисертације.		
Препоручена литература 1. Релевантна научна литература: часописи, монографије, докторске дисертације, итд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава: 20
Методе извођења наставе Ментор докторске дисертације саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да дисертацију изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком докторске дисертације. Током израде докторске дисертације, ментор може давати додатна упутства студенту, упућивати на одређену литературу и додатно га усмеравати у циљу израде квалитетне докторске дисертације. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са ментором, а по потреби и са другим наставницима који се баве проблематиком из области теме самог рада. У оквиру задате теме, студент по потреби врши и одређена мерења, симулације, испитивања, бројања, анкете и друга истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком докторске дисертације.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Пројектни задатак 50 поена, завршни 50 поена.		
<i>Начини провере знања могу бити различити: писмени испити, усмени испити, презентације пројекта, семинари, итд.</i>		