OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE I PAMETNE EE MREŽE

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | |  | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Тржиште електричне енергије** | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | **ECTS** | |
| ОИЕ-M1-2-937-9 | | | | | изборни | | | | I | | 6 | |
| **Наставник/ -ци** | | Проф. др Александар Симовић, ванредни професор | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | | Доц. др Срђан Јокић, доцент | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So1** |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | **So** |
| 3 | 2 | | | 0 | | 2\*15\*So | | 2\*15\*So | | 0\*15\*So | | 1.5 |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Циљ овог предмета је упознавање студената са методама и моделима формирања цијене електричне енергије на тржишту. У оквиру предмета студенти ће добити основне информације о начинима функционисања тржишта електричне енергије, анализи ризика, законској регулативи итд.  Након положеног предмета студенти би требали да знају:   * Описати принципе организовања тржишта електричне енергије, * Описати флексибилне конзументе, * Описати основне методе управљања финансијским ризицима на тржиштима електричне енергије, * Извршити прорачуне цијена у малим системима са једном од горе наведених карактеристика, * Анализирати цијене у већим електроенергетским системима са комбинацијама, неколико горе наведених карактеристика, * Формулисање проблема симулације тржишта одговарајућим математичким моделом | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Преглед релевантних тема из микроекономије, 2. Управљање ризиком, 3. Тржишна моћ: теорија и пракса, 4. Преглед индустрије електричне енергије, 5. Исплативост улагање у постројења за производњу електричне енергије 6. Тржишно улагање у постројења за производњу енергије, 7. Моделовање и предвиђање цијена електричне енергије: регресија, 8. Моделовање и предвиђање цијена електричне енергије: коинтеграција | | | | | | | | | | |

1Коефицијент студентског оптерећења Soсе рачуна на сљедећи начин:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1. Моделовање и предвиђање цијена електричне енергије: несталност, VaR, квантилне методе, 2. Моделирање и предвиђање цијена електричне енергије: промјена режима, 3. Представљање мрежних ограничења: Нодално одређивање цијена, 4. Представљање мрежних ограничења: Зонско одређивање цијена | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | **Назив публикације, издавач** | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| D. R. Biggar, M. R. Hesamzadeh | | The Economics of Electricity Markets, John Wiley & Sons, | 2014 | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | **Назив публикације, издавач** | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
|  | |  |  | |  | |
|  | |  |  | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | **Врста евалуације рада студента** | | | **Бодови** | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | 5 | | 5% |
| задаће | | | 10 | | 10% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | 20 | | 20% |
| колоквијуми | | | 50 | | 50% |
| Завршни испит | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | 15 | | 15% |
| УКУПНО | | | 100 | | 100% |
| **Web страница** |  | | | | | |
| **Датум овјере** |  | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Интеграција ОИЕ у ЕЕ мреже** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-941-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Жељко Ђуришић, ванредни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | | Доц. др Миодраг Форцан, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So2** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да знају:   * Специфичности интеграције ОИЕ у традиционалне електроенергетске мреже * Утицај ОИЕ на традиционалне електроенергетске мреже (утицај на напон мреже квалитет електричне енергије, губитке електричне енергије, струје кратког споја, итд.) * Могућност примјене ОИЕ у регулацији напона и фреквенције | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод (ОИЕ, ЕЕ мреже, интелигентне ЕЕ мреже) 2. Временски дијаграми производње електричне енергије из ОИЕ 3. Утицај ОИЕ на губитке електричне енергије у дистрибутивној мрежи 4. Утицај ОИЕ на напонске услове у дистрибутивној мрежи 5. Утицај ОИЕ на квалитет електричне енергије 6. Утицај ОИЕ на струје кратког споја у ЕЕ мрежи 7. Утицај ОИЕ на системе заштите у ЕЕ мрежи 8. Технички услови за прикључење малих електрана на дистрибутивну мрежу 9. Концепти прикључења вјетроелектрана и ФН електрана на мрежу 10. Стабилност рада вјетротурбина и малих хидроелектрана у случају нестанка прикљчне мрежи 11. Могућности учешћа обновљивих извора енергије у регулацији напона и фреквенције у електроенергетској мрежи 12. Предвиђање производње ОИЕ 13. Фотонапонски системи са складиштењем енергије. 14. Балансирање снаге фотонапонских система и вјетроелектрана кроз управљање потрошњом | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | 15. Валоризација енергије фотонапонских система и вјетроелектрана на тржишту електричне енергије | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Bollen, M., Hassan, F. | | | | Integration of distributed generation in the  power system, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey | | | | | | | 2011 | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| A. Moreno-Munoz | | | | Large Scale Grid Integration of Renewable Energy  Sources (Energy Engineering) , IET (The Institute of Engineering and Technology) | | | | | | | 2017. | | |  | |
| E. J. Lawrance | | | | Renewable Energy Integration, Practical Management of Variability, Uncertainty and  Flexibility in Power Grids, Elsevier Inc. | | | | | | | 2014. | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 10 | | | 10% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 30 | | | 30% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | 50 | | | 50% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Искориштење сунчеве енергије** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-934-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Душан Голубовић, редовни професор/ проф. др Јован Микуловић, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | | Доц. др Давор Милић, доцент / доц. др Марко Икић, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So3** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Разумију техничке и физичке принципе рада ФН ћелија и соларних колектора * Процјене различитих технологија искориштења соларне енергије кроз познавање физичке функције уређаја * Прорачунају величину ФН система или соларних колектора на основу постављених захтијева користећи одговарајући софтвер * Направе критична поређења различитих система за искориштење сунчеве енергије | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Сунчево зрачење: Особине сунчеве свјетлости. Апсорпција атмосфером. Прорачун соларног зрачења на равним површинама. 2. Соларне ћелије и модули: Модел соларне ћелија на основу физике полупроводника. Различите технологије производње соларних ћелија и методе израде. Концепти за повећање ефикасности соларних ћелија засновани на анализи губитака. Таласна осјетљивост. 3. Серијско повезивање соларних ћелија у модуле. Функције и карактеристике модула. Проблем сјенчења модула. 4. ФН системи: компоненте система и њихове функције. Прорачун и димензионисање. Анализа и компјутерска симулација. 5. Соларни концентраторски системи: Особине оптичких концентраторских система. Соларне ћелије у концентраторском систему. Преглед различитих компоненти у концентраторском систему и њихове функције. Примјери соларних концентраторских   система. | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | 1. Соларни термални системи: Термодинамички опис соларних колектора. Оптичке особине соларних колектора и преглед технологија за израду. Соларни термални системи за различите примјене. Складиштење соларне енергије. 2. Хибридни соларни системи: Комбинације соларних термалних и ФН система. Преглед различитих апликација. 3. Активна соларна енергија на тржишту: Куповина и продаја топлоте и електричне   енергије. | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| S.R. Wenham, M.A. Green,  M.E. Watt, R. Corkish | | | | Applied Photovoltaics, second edition, Earthscan, ARC Centre for Advanced Silicon Photovoltaics  and Photonics | | | | | | | 2007 | | |  | |
| A. Goetzberger, V.U.  Hoffmann | | | | Photovoltaic Solar Energy Generation, Springer-  Verlag Berlin Heidelberg | | | | | | | 2005 | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Tom Markvart, Luis Castafier | | | | Solar Cells: Materials, Manufacture and  Operation, Elsevier, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington | | | | | | | 2006 | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | - | | | - |
| пројекат | | | | | | | | | | 30 | | | 30% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Искориштење енергије вјетра** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-935-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Жељко Ђуришић, редовни професор/ доц. др Горан Орашанин, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Саардник/ -ци** | | Доц. др Срђан Јокић, доцент/ доц. др Давор Милић, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So4** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Анализирају и израчунају параметре вјетра као што су: вјероватноћа расподјеле брзина вјетра, смицање вјетра, криве снаге вјетра итд., који су потребни за процјену електричне енергије која се може добити на датој локацији * Знају објаснити главне разлике између хоризонталних и вертикалних турбина * Знају направити грубе прорачуне за избор вретроагрегата * Знају направити једноставну економску анализу исплативости вјетроелектрана, * Познавају правила и методе за повезивање вјетроагрегата са електричном мрежом * Знају утицај вјетроагрегата на животну средину, као и да изврше једноставне прорачуне утицаја вјетроагрегата на животну средину. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Историја: енергија ветра, технички развој, утицај друштва и науке. 2. Вјетар: физичка позадина, варијације у времену и простору, географска расподјела, утицај терена, методе мјерења, статистичка анализа 3. Турбине: слободни проток, узгони и отпори, аеродинамика, елементи пројектовања лопатица турбина, вертикалне и хоризонталне турбине, *Bеtzova* и *Glauertove* турбинске теорије, BEM методa 4. Механика: статичка и динамичка оптерећења (осцилације), динамика ротора, механика чврстоће, механичко моделовање, аероеластичност 5. Производња електричне енергије: синхрони/асинхрони генератори, стална/променљива брзина, трансформатори, уређају енергетске електронике 6. Ветротурбине хоризонталне и вертикалне осе, лопатице, контролни механизми,   погонски склоп, стуб | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | 1. Гондола, темељ, избор материјала, израда, прилагођавање различитим климатским условима 2. Управљање: управљачки задаци, моделовање система, стратегије управљања (регулација нагиба и успона), хардверске компоненте 3. Вјетроагрегати: транспорт, монтажа, прикључак на мрежу, рад, одржавање. 4. Економска анализа: финансирање, инвестиције, трошкови у току експлоатације, преглед пословања и тржишта енергије 5. Питања животне средине, правна регулатива, подршка државних институција 6. Вјетроагрегати мале снаге: технологија, економија, путеви развоја | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Pramod Jain | | | | Wind Energy Engineering, The McGraw-Hill  Companies New York | | | | | | | 2011 | | |  | |
| Vaughn Nelson | | | | Wind Energy Renewable Energy and the Environment, CRC Press,Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca  Raton, FL 33487-2742 | | | | | | | 2009 | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Florin Iov, Anca Daniela  Hansen, Poul Sørensen, Frede Blaabjerg | | | | Wind Turbine Blockset in Matlab/Simulink, Aalborg University | | | | | | | 2004 | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 30 | | | 30% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | - | | | - |
| пројекат | | | | | | | | | | 15 | | | 15% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Експлоатација и регулација паметних EE мрежа** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-936-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | Доц др. Милодраг Кошарац, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | | Доц. др Нада Цинцар, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So5** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | По завршетку курса студенти би требали бити у могућности да:   * Разумијевање апроксимативне моделе обновљивих извора енергије * Израде модела користећи алгоритме оптимизације, алгоритме поузданости, као и алгоритама за рјешавање проблема у тржишно оријентисаним системима и њихова примјена у процесу експлоатације електроенергетских система * Изграде моделе и развију алгоритме за анализу рада регулације обновљивих извора * Анализирају перформансе регулације мрежно повезаних и изолованих система | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Моделирање обновљивих извора енергије 2. Карактеристике експлоатације ОИЕ елемената 3. Економски аспекти експлоатације ОИЕ 4. Примјена алгоритама оптимизације за одабир агрегата, економско отпрему и оптималне протоке снаге 5. Појам сигурности у паметним ЕЕ мрежама и системима 6. Помоћне услуге и услуге преноса. Резерве производних и преносних капацитета 7. Одређивање трошкова преноса у дерегулираним системима 8. Основни појмови регулације снаге и напона са ОИЕ 9. Мјерење локалних и системских параметара система према редослиједу регулације обновљивих извора енергије 10. Регулација снаге и напона за ОИЕ у микро-мрежама и системима повезаним на мрежу 11. Утицај обновљивих извора на стабилност система | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | | | |
| Ћаловић, М., Сарић, А., Стефанов, П. | | | | *Експлоатација електроенергетских система у условима слободног тржишта Технички*  *факултет Чачак* | | | | | | | 2005. | | | све | |
| Ćalović, M. | | | | *Регулација електроенергетских Система, ЕТФ*  *Београд* | | | | | | | 1997. | | | све | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| E. Mariani, S.S. Murthy | | | | *Advanced Load Dispatch for Power Systems-*  *Principles, Practices and Economics, Springer-Verlag, London, UK* | | | | | | | 1997. | | | све | |
| A.J. Wood, B.F. Wollenberg | | | | Power Generation, Operation and Control, John Wiley  & Sons, Inc., New York, USA | | | | | | | 1996. | | | све | |
| Bollen, M. | | | | Integration of distributed generation in the power  system, John Wiley & Soons Inc., Hoboken, New Jersey, USA | | | | | | | 2011 | | | све | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 30 | | | 30% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | - | | | - |
| пројекат | | | | | | | | | | 15 | | | 15% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Системи за складиштење енергије** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-942-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. Др Јован Микуловић, редовни професор/доц. др Срђан Васковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | | Доц. др Марко Икић,доцент /Јована Благојевић, мр | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So6** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Анализирају системе за складиштење енергије са аспекта трошкова, величине, тежине, поузданости, ефикасности и вијека трајања. * Знају потребу за складиштењем енергије у паметним ЕЕ мрежама * Дефинишу предности и недостатке интеграције система за складиштења у различитим системима за дистрибуцију енергије, нпр. индустријски објекти/домаћинства. * Сумирају утицај складиштења енергије у електроенергетском систему на квалитет   енергије, поузданост и укупну ефикасност система. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Зашто складиштити енергију? 2. Електрохемијски системи складиштења енергије: Батерије 3. Електрохемијски системи складиштења енергије: Гориве ћелије 4. Електрохемијски системи складиштења енергије: Супер кондензатори 5. Супер проводни магнетни системи складиштења енергије 6. Механички системи складиштења енергије: мале хидроелектране 7. Механички системи складиштења енергије :замајне масе 8. Механички системи складиштења енергије: сабијеви гас 9. Механички системи складиштења енергије: термални системи 10. Стационарни и покретни системи складиштења енергије | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | | | |
| Ter-Gazarian, A.G. | | | | Energy Storage for Power Systems, 2nd Edition,  IET Publications (ISBN: 978-1849192194) | | | | | | | 2011 | | Ter-Gazarian, A.G. | | | |
|  | | | |  | | | | | | |  | |  | | | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Huggins, R.A | | | | Energy Storage, Springer, (ISBN: ISBN 978-  1441910240) | | | | | | | 2010 | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 30 | | | 30% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | - | | | - |
| пројекат | | | | | | | | | | 15 | | | 15% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Енергетска ефикасност** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-943-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | Проф. др Младен Бањанин, ванредни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/-ци** | | мр Горан Вуковић | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So7** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Примијене знање о технологијама енергетске ефикасности у различитим областима * Разликују енергетску ефикасност од уштеде енергије; * Развити иновативна рјешења за енергетску ефикасност и стратегије управљања потражњом енергије анализирајући економске, друштвене, еколошке и технолошке препреке које ограничавају предложена рјешења * Представе пројекте енергетске ефикасности | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Дефиниција енергије и енергетске ефикасности. 2. Начини реализације мјера енергетске ефикасности и штедње енергије, с посебним освртом на: 3. Проводници, каблови и надземни водови. 4. Енергетски трансформатори. 5. Електрична расвјета. 6. Електромоторни погони. 7. Микромреже и обновљиви извори енергије. 8. Компензација реактивне енергије. 9. Гријање, вентилација и климатизација. 10. Енергетска ефикасност у зградарству. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | | | |
| Andreas Sumper, Angelo  Baggini | | | | Electrical Energy Efficiency – Technologies nad  applications, John Wiley & Sons, Ltd. | | | | | | | 2012 | |  | | | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7**Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Jean-Luc Bessède | | | | Eco-friendly Innovations in Electricity Transmission and Distribution Networks, Elsevier  Ltd. | | | | | | | 2015 | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 10 | | | 10% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 10 | | | 10% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| пројекат | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 35 | | | 35% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Системи за мјерење и надзор у паметним ЕЕ мрежама** | | | | | | | | | | |
| Шифра предмета | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | |
| ОИЕ-M1-2-938-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Слободан Лубура, редовни професор | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/-ци** | | мр Горан Вуковић | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So8** |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Разумију захтјеве за аутоматизацијом у ЕЕ системима * Разумију основе SCADA система и примјене SCADA система у ЕЕ мрежама * Разумију концепт управљања у дистрибутивним системима * Разумију напредне мјерне архитектуре у паметним ЕЕ мрежама | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Захтјеви за аутоматизацијом у ЕЕ системима 2. Основе SCADA система 3. Примјена SCADA система у електроенергетици 4. Типови комуникације у SCADA системима 5. Управљање дистрибутивним системом 6. SCADA и протоколу у паметним ЕЕ мрежама 7. Центри за управљање токовима енергије у паметним ЕЕ мрежама 8. Напредна мјерна архитектура 9. Управљање енергијом у зградарству | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** |
| Mini S. Thomas, John D. Mc  Donald | | | | Power System SCADA and Smart Grid, CRC Press  Taylor & Francis Group | | | | | | | 2015 | |  |
|  | | | |  | | | | | | |  | |  |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** |
| Ekram Hossain, Zhu Han, H.  Vincent Poor | | | | Smart Grid Communications and Networking,  Cambridge University Press | | | | | | | 2012 | |  |

8Коефицијент студентског оптерећења Soсе рачуна на сљедећи начин:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | **Врста евалуације рада студента** | **Бодови** | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | |
| присуство предавањима/вјежбама | 5 | 5% |
| задаће | 10 | 10% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | 10 | 10% |
| колоквијуми | 10 | 10% |
| пројекат | 40 | 40% |
| Завршни испит | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | 25 | 25% |
| УКУПНО | 100 | 100% |
| **Web страница** |  | | |
| **Датум овјере** |  | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | |  | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Моделовање и симулација система** | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | **ECTS** | |
| ОИЕ-M1-2-944-9 | | | | | изборни | | | | I | | 6 | |
| **Наставник/ -ци** | | Проф. др Срђан Лале, ванредни професор | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/-ци** | | Бојана Новаковић, мр | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So9** |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | **So** |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1.5 |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Примијенe различитe метода математичке анализе динамичких процеса у електоенергетици * Израде математичке модела различитих компоненти система у паметним ЕЕ мрежама * Знају да користе различите софтверске алате (Matlab/Simulink и Maple), за имплементацију развијених математичких модела * Знају да направе валидацију добијених модела симулацијом и поређење резултата   симулације са експерименталним резултатима | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод у теорију моделирања физичких система 2. Методе моделовања динамичких система 3. Моделовање механичких система 4. Моделовање електричних система 5. Моделовање електромеханичких система 6. Софтверски алати за моделовање динамичких система 7. Извођење и симулација математичких модела електричних машина 8. Извођење и симулација математичких модела претварача енергетске електронике 9. Извођење и симулација математичких модела извора енергије: батерија, фотонапонски модул, горива ћелија, генератор вјетра, итд. 10. Моделирање различитих система управљања 11. Моделирање управљачких система уређаја енергетске електронике 12. Извођење и симулација математичког модела фотонапонског емулатора. 13. Извођење и симулација математичког модела емулатора батерија. | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Аутор/ и** | | **Назив публикације, издавач** | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| H. Klee, R. Allen | | Simulation of Dynamic Systems with MATLAB®  and Simulink®, CRC Press | 2011 | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | **Назив публикације, издавач** | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Steven T. Karris | | Circuit Analysis I with MATLAB® Computing and Simulink® / SimPowerSystems® Modeling,  Orchard Publications | 2009 | |  | |
| G. C. Goodwin, S. F. Graebe,  M. E. Salgado | | Control System Design, Prentice Hall | 2000 | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | **Врста евалуације рада студента** | | | **Бодови** | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | 5 | | 5% |
| задаће | | | 10 | | 10% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | 20 | | 20% |
| колоквијуми | | | - | | - |
| пројекат | | | 40 | | 40% |
| Завршни испит | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | 25 | | 25% |
| УКУПНО | | | 100 | | 100% |
| **Web страница** |  | | | | | |
| **Датум овјере** |  | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **IoT инфрастуктура у паметним ЕЕ мрежама** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-945-9 | | | | | изборни | | | | I/II | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | Проф. др Божидар Поповић, ванредни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/-ци** | | Доц. др Миодраг Форцан, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So10** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 1 | | | 1 | | 2\*15\*So | | 1\*15\*So | | 1\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Разумију IoT архитектуру * Разумију ограничења IoT архитектуре у ЕЕ мрежама * Разумију различите IoT протоколе ( *Datalink, Network, Transport, Session, Service*) | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод у IoT: сензори, актуатори 2. Основе мрежног повезивања: комуникациони протоколи 3. IoT: сензорске мреже 4. IoT: интеграција сензора и актуатора 5. IoT: комуникација машина - машина 6. SDN за IoT 7. Управљање подацима и аналитичка обрада 8. *Cloud Computng* 9. Паметне куће и градови 10. IoT: Архитектура у паметним ЕЕ мрежама | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | | | |
| Pethuru Raj and Anupama  C. Raman | | | | The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases CRC Press  Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL 33487-  2742 | | | | | | | 2017 | |  | | | |
| Jan Holler, VlasiosTsiatsis, Catherine Mulligan, Stefan | | | | From Machine – to - Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of  Intelligence”, | | | | | | | 2014 | |  | | | |
| 1Avesand,Stamatis  Karnouskos, David Boyle | | | | 1st Edition, Academic Press. | | | | | | |  | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Dieter Uckelmann, Mark  Harrison, Florian Michahelles | | | | Architecting the Internet of Things, Springer Science & Business Media | | | | | | | 2011 | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 10 | | | 10% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | - | | | - |
| пројекат | | | | | | | | | | 40 | | | 40% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Претварачи енергетске електронике у паметним ЕЕ мрежама** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-2-946-9 | | | | | изборни | | | | I | | | 6 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Миломир Шоја, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | | Доц. др Икић Марко, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So11** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
| 3 | 0 | | | 2 | | 2\*15\*So | | 0\*15\*So | | 2\*15\*So | | | 1.5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*15 + АВ \*15 + ЛВ \*15 =75 | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*15\*So + АВ\*15\*So + ЛВ\*15\*So =112.5 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= W + T = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Након положеног предмета студенти би требали да:   * Разумију специфичности примјене претварача енергетске електронике у ЕЕ мрежама, укључујући важеће стандарде и осталу регулативу * Разумију функционалне и техничке карактеристике претварача * Изаберу претварач за специфичну примјену, са одговарајућим функционалним и техничким карактеристикама * Разумију принципе дигиталног управљања енергетским претварачима * Разумјети принципе рада инвертора везаних на мрежу * Разумију пуштање у рад и одржавање претварача енергетске електронике | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Енергетска електроника I | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | * Интерактивна предавања * Дискусија са студентима * Презентације студената * Лабораторијске вјежбе * Пројекти | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод у интелигентне ЕЕ мреже. Општи захтјеви и карактеристике паметних ЕЕ мрежа. Улога претварача енергетске електронике у интелигентним ЕЕ мрежама. 2. Дигитално управљање претварачима енергетске електронике. Дефинисање основних параметара. Моделирање дигиталних енергетских претварача 3. Двосмјерни претварачи енергетске електронике. Претварачи енергетске електронике имуни на отказе 4. Мјерење параметара претварача енергетске електронике 5. Комуникација и размјена података са надређеним комуникационим уређајима. Протоколи и стандарди. 6. Претварачи енергетске електронике у паметним дистрибуираним изворима. Независни и старт-стоп извори 7. Претварачи енергетске електронике у систему преноса и дистрибуције. Модуларни и   интегрисани паметни AC и DC претварачи. “*Solid state*” трансформатори | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | 1. DC дистрибуција и HVDC пренос 2. Претварачи енергетске електронике за побољшање квалитета електричне енергије. Активни филтери. 3. PFC, VAR, Статички компензатори 4. DC-DC претварачи у системима са обновљивим изворима енергије и беспрекидним DC   напајањем.  Инвертори у EE мрежама са OIE и наизмјеничним беспрекидним системима напајања. Синхронизација инвертора са мрежом.  13. Претварачи енергетске електронике у системима за складиштење електричне  енергије. Пуњење и пражњење батерија (за електрична возила). | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Mohan, N. | | | | Power Electronics, Converters, Applications, and  Design, John Wiley & Sons ,Inc, | | | | | | | 2003. | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Erickson, R. W.,  Maksimović, D. | | | | Fundamental of Power Electronics, Springer  Science+Business Media, LCC | | | | | | | 2001. | | |  | |
| Skvarenina, T. | | | | The Power Electronics Handbook, CRC Press | | | | | | | 2001. | | |  | |
| Luo, F.L., Ye, H., Rashid, M. | | | | Digital Power Electronics and Applications,  Elsevier Academic Press | | | | | | | 2005. | | |  | |
| Luca Corradini, Dragan  Maksimović, Paolo  Mattavelli, Regan Zane | | | | Digital Control of High-Frequency Switched-Mode Power Converters, John Wiley & Sons, Inc | | | | | | | 2014. | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | 5 | | | 5% |
| задаће | | | | | | | | | | 10 | | | 10% |
| лаб. вјежбе/практичан рад | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| колоквијуми | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| пројекат | | | | | | | | | | 20 | | | 20% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (писмени/усмени) | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | |  | | | | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Истраживачки рад** | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | | |
| ОИЕ-M1-1-111-2 | | | | | обавезни | | | | II | | | 18 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So12** | | | |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | | |
|  |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*x + АВ \*y + ЛВ \*z = | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*x\*So + АВ\*y\*So + ЛВ\*z\*So = | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Примјена основних, теоријско методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода на рјешавању конкретних проблема. Студент изучава проблем, његову структуру и сложеност и на основу спроведених анализа изводи закључке о могућим начинима његовог рјешавања. Проучавајући литературу студент се упознаје са методама које су намијењене за рјешавање сличних задатака и инжењерском праксом у њиховом рјешавању. Студент се оспособљава да самостално примјењују претходно стечена знања из различитих подручја које је изучавао, ради сагледавања структуре задатог проблема и његовој системској анализи у циљу извођењу закључака о могућим правцима његовог рјешавања. Кроз самостално коришћење литературе, студент проширује знања проучавањем различитих метода и радова који се односе на сличну проблематику. На тај начин, код студента се развија способност да спроводи анализе и идентификује проблеме у оквиру задате проблематике. Практичном примјеном стечених знања код студента се развија способност да сагледа мјесто и улогу инжењера у изабраном подручју, потребу за  сарадњом са другим струкама и тимским радом. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | нема | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Предметни наставник, или неки од наставника чија научна област припада теми за коју је кандидат заинтересован, саставља задатак рада и доставља га студенту. Студент је обавезан да пројекат изради у оквиру задате теме која је дефинисана задатком користећи предложену литературу. Током израде рада, наставник може давати додатна упутства студенту, упућивати га на одређену литературу и додатно га усмјеравати у циљу израде квалитетног пројекта. У оквиру студијског истраживачког рада студент обавља консултације са наставником који је издао задатак, 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 мјерења, испитивања, практичну реализацију уређаја и друга  истраживања, статистичку обраду података, ако је то предвиђено задатком. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај**  **предмета по седмицама** | | Формира се појединачно у складу са потребама предмета првог семестра мастер студија  (други циклус студија – дипломске академске студије), њиховом сложеношћу и структуром. Дио наставе на предметима се одвија кроз самостални студијски | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | истраживачки рад. Студент према својим афинитетима и склоностима бира област студијског рада и наставника са листе наставника на студијском програму који му дефинише конкретан задатак, уз договор са предметним наставником. Студент проучава стручну литературу, стручне и научне радове који се баве сличном тематиком, врши анализе у циљу изналажења рјешења конкретног задатка или пак изводи одређене експерименте у лабораторији. Студијски рад обухвата и активно праћење примарних сазнања, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације и статистичку обраду података, писану израду Пројекат из уже научно наставне области којој припада  тема самосталног истраживачког рада. | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
|  | | | |  | | | | | | |  | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
|  | | | |  | | | | | | |  | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |  | | |  |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |  | | |  |
| УКУПНО | | | | | | | | | | 100 | | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | |  | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | |  | |
| ***Студијски програм:*** *ОИЕ и паметне ЕЕ мреже* | | | | | | | |
| II циклус студија | | | | I година студија | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **Мастер рад** | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | **Статус предмета** | | | | **Семестар** | | **ECTS** | |
| ОИЕ-M1-1-074-А | | | | | обавезни | | | | II | | 18 | |
| **Наставник/ -ци** | |  | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ -ци** | |  | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | **Коефицијент студентског**  **оптерећења So13** |
| **П** | **АВ** | | | **ЛВ** | | **П** | | **АВ** | | **ЛВ** | | **So** |
|  |  | | |  | |  | |  | |  | |  |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= П\*x + АВ \*y + ЛВ \*z = | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално) Т= П\*x\*So + АВ\*y\*So + ЛВ\*z\*So = | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): Uopt= семестрално | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Израда дипломског (мастер) рада има за циљ обједињавање, потврђивање и практичну примјену стечених знања током студија. Студенту се пружа прилика да демонстрира  способност самосталног извођења сложенијег пројекта, који може бити практичног, истраживачког или теоријско-методолошког карактера. Студент такође стиче искуство у приказу свог рада кроз писану форму и усмено излагање током одбране дипломског (мастер) рада.  Способност вођења сложенијег самосталног пројекта, способност формулације и анализе проблема, критичког осврта на могућа рјешења, прегледа литературе из дате области.  Примјена стечених инжењерских и пројектантских знања и вјештина на рјешавање проблема, имајући у виду комплексност, трошкове, поузданост и ефикасност рјешења.  Способност писања рада у задатој форми. Способност јасног и најширем аудиторијуму  прихватљивог образложења урађеног пројекта кроз усмену одбрану дипломског (мастер) рада. | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | |  | | | | | | | | | | |
| **Наставне**  **методе** | | Консултације са наставником ментором и са другим наставним особљем ако је то  неопходно за успјешно рјешавање добијеног задатка. | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | Мастер рад представља самостални студијски истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у изабраној ужој области инжењерства. Приjе почетка рада на изради мастер рада, студент, на основу личних опредјељења, врши консултације у вези ментора, теме и садржаја мастер рада. Тему мастер рада студент бира, по правилу из предмета који је студент слушао и полагао на изабраном модулу. Након избора предмета, предметни наставник - ментор мастер рада дефинише задатке које студент треба да реализује у оквиру рада. Пријава, израда и одбрана мастер рада врше се у складу са Правилником о другом циклусу студија и обавезујућим упутством о форми мастер радова и начину архивирања мастер радова у библиотеци Електротехничког факултета у Источном Сарајеву. Након обављеног истраживања студент припрема мастер рад у форми која садржи по правилу сљедећа поглавља: Увод, Теоријски дио, Експериментални дио, Резултати и дискусија, Закључак, Прегледа литературе. Одбраном мастер рада, користећи стечена академска и апликативна знања и вјештине, водећи се  инжењерском етиком, на основу критичког и самокритичког мишљења и приступа, | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13 | користећи стандарде у електротехници, методе прорачуна, пројектовања, савремене инжењерске алате, студент је оспособљен да препозна, формулише и анализира сложене проблеме у изабраној ужој области електротехнике, као и да понуди једно или више прихватљивих рјешења за дати проблем са свим преданостима, недостацима и  посљедицама примјене тог рјешења. | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | **Назив публикације, издавач** | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
|  | |  |  | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | **Назив публикације, издавач** | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
|  | |  |  | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | **Врста евалуације рада студента** | | | **Бодови** | | **Проценат** |
|  | | | | | |
|  | | |  | |  |
|  | | | | | |
|  | | |  | |  |
| УКУПНО | | | 100 | | 100% |
| **Web страница** |  | | | | | |
| **Датум овјере** |  | | | | | |

## Истраживачки рад, студентска пракса и завршни рад на II циклусу студија