



# Факултет техничких наука у Чачку Универзитета у Крагујевцу

Светог Саве 65, 32000 ЧАЧАК

Тел: (+381 32) 30 27 57

Факс: (+381 32) 34 21 01

Web: <http://www.ftn.kg.ac.rs>

e-mail: [dekanat@ftn.kg.ac.rs](mailto:dekanat@ftn.kg.ac.rs)

## ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА АКРЕДИТАЦИЈУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА

### МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО (60 ЕСПБ)**



Чачак, 2013. године



Факултет техничких наука у Чачку  
Универзитета у Крагујевцу

---

# **ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА АКРЕДИТАЦИЈУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА**

## **МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО (60 ЕСПБ)**

### **Садржај:**

- Уводна табела
- Стандард 1. Структура студијског програма
- Стандард 2. Сврха студијског програма
- Стандард 3. Циљеви студијског програма
- Стандард 4. Компетенције дипломираних студената
- Стандард 5. Курикулум
- Стандард 6. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма
- Стандард 7. Упис студената
- Стандард 8. Оцењивање и напредовање студената
- Стандард 9. Наставно особље
- Стандард 10. Организациона и материјална средства
- Стандард 11. Контрола квалитета
- Стандард 12. Студије на даљину

## УВОД

Назив студијског програма	<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО</b>
Самостална високошколска установа у којој се изводи студијски програм	Универзитет у Крагујевцу
Високошколска установа у којој се изводи студијски програм	Факултет техничких наука у Чачку Универзитета у Крагујевцу
Образовно-научно/образовно-уметничко поље	Техничко-технолошке науке
Научна, стручна или уметничка област	<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО</b>
Врста студија	Мастер академске студије
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	60 ЕСПБ
Назив дипломе	Мастер инжењер електротехнике и рачунарства,
Дужина студија	1 године – 2 семестра
Година у којој је започела реализација студијског програма	2009.
Година када ће започети реализација студијског програма (ако је програм нов)	2014.
Број студената који студира по овом студијском програму	45
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм	32
Датум када је програм прихваћен од стране одговарајућег тела (навести ког)	
Језик на коме се изводи студијски програм	Српски језик
Година када је програм акредитован	
Web адреса на којој се налазе подаци о студијском програму	www.ftn.kg.ac.rs

**Стандард 1. Структура студијског програма**

Студијски програм садржи елементе утврђене законом.

**Опис структуре и садржаја студијског програма са методама извођења наставе** (највише 500 речи)

Мастер студијски програм *Електротехничко и рачунарско инжењерство* припада образовно-научном пољу техничко-технолошке науке. Основни циљ програма је образовање мастер инжењера за пројектовање, експлоатацију и одржавање система (или њихових делова) велике сложености из области индустријске електроенергетике, електроенергетских система, рачунарског инжењерства и даљинског управљања, са високим нивоом компетенција и академских вештина.

Студијски програм организује се као мастер академске студије. Исходи учења обухватају проширена знања у односу на основне академске студије, као и потребне вештине, организационе способности и компетенције које студентима омогућавају примену стеченог знања на ширу класу сложенијих проблема инжењерске праксе у области индустријске електроенергетике, електроенергетских система, рачунарског инжењерства и даљинског управљања у привреди, малим предузећима, државним јавним предузећима, истраживачким организацијама, образовним институцијама. Програм оспособљава студенте за коришћење домаће и стране стручне и научне литературе у циљу проширивања знања и наставка школовања кроз специјалистичке и докторске студије на матичној или другим установама у земљи и иностранству.

Завршетком студија студент стиче академски назив мастер *инжењер електротехнике и рачунарства*.

Права уписа на студијски програм дефинисана су Правилником о упису студената на студијске програме на Факултету техничких наука у Чачку.

Студијски програм се реализује кроз четири модула: *Индустријска електроенергетика, Електроенергетски системи, Рачунарско инжењерство и Даљинско управљање*, при чему је мали део наставе са заједничким изборним предметима.

Кроз изборне предмете студијског модула *Индустријска електроенергетика* продубљују се и проширују специфична знања са основних академских студија из области коришћења електричне енергије, пре свега у индустрији. Студент је у могућности да бира ужестручну област у којој ће се усавршавати: од регулације електромоторних погона, виртуелне инструментације, моделовања и симулације динамичких процеса до области специјалних електричних инсталација програмирање PLC-а и вишемоторних електричних погона.

Кроз изборне предмете студијског модула *Електроенергетски системи* продубљују се и проширују специфична знања са основних академских студија из области електроенергетских система, нових (обновљивих) извора енергије, енергетске електронике и других. Такође, кроз изабране ужестручне предмете стичу се и нова знања, пошто ти предмети захтевају виши ниво теоријских и практичних знања. Посебна пажња је посвећена интеграцији дистрибуираних извора у дистрибутивни подсистем, примени уређаја енергетске електронике и новим принципима планирања ЕЕС-а, имајући у виду настале технолошке и структурне промене.

Кроз изборне предмете студијског модула *Рачунарско инжењерство* продубљују се и проширују специфична знања са основних академских студија из области рачунарства са применама, чиме се оспособљавају за бављење пословима више сложености у развоју рачунарског хардвера и софтвера као и елемената системске подршке рачунара. Посебно се инсистира на проширивању знања из области софтверског инжењерства и развоја апликативног софтвера.

Модул *Даљинско управљање* је настао из актуелног студијског програма дипломских академских студија који је развијен у оквиру WUS MSDP пројекта "Master in Remote Control" који је финансиран од стране WUS (World University Service) Austria (период реализације 2009–2010.) и чији је реализатор био Технички факултет у Чачку. У оквиру реализације пројекта развијен је курикулум овог студијског програма, Уз партиципацију Министарства за науку и од средстава добијених по основу овог пројекта, набављена је најсавременија лабораторијска опрема која ће служити за потребе реализације наставе и научно-истраживачког рада на овом модулу. Кроз изборне предмете студијског модула *Даљинско управљање* продубљују се и проширују специфична знања из области даљинског мониторинга и управљања савременим системима и процесима, интелигентних сензора и напредних техника за обраду сигнала. Студент је у могућности да бира ужестручну област у којој ће се усавршавати за примену погодних софтверских алата за симулацију и моделирање савремених система и процеса којима се управља на даљину

Студијски програм траје једну годину и има укупно 60 ЕСПБ (Европски систем преноса бодова). За завршетак појединих семестара и читавог школовања неопходно је положити онолико испита колико обезбеђује потребан број ЕСПБ (30 за један семестар, односно 60 за читаве студије), што је дефинисано курикулумом студија.

Настава обухвата активну наставу, самосталан рад студената, колоквијуме, испите и дипломски-мастер рад. Активна настава изводи се кроз предавања и вежбе. На предавањима се помоћу различитих дидактичко-методичких средстава излаже предвиђено градиво, док се на вежбама (које прате предавања) решавају конкретни задаци и практични примери који додатно илуструју градиво. Вежбе су аудиторне, рачунарске или лабораторијске. И предавања и вежбе прате консултације са извођачима наставе (наставницима и сарадницима). Током спровођења наставног процеса посебан акценат се ставља на самосталан рад студената, као и на његово појачано укључивање у поједине фазе наставног процеса (демонстрације, лабораторијске, рачунарске и рачунске вежбе). Редовна активна настава организује се уколико постоји више од пет кандидата заинтересованих за предмет. Ако нема довољно кандидата, редовна активна настава се не организује, при чему руководиоца дипломских студија доноси посебну одлуку о менторском начину извођења активне наставе.

Јавном одбраном мастер рада стиче се на свим модулима 15 ЕСПБ.

Предуслови за упис појединих предмета дефинисани су курикулумом. Студенти у оквиру изабраног студијског модула имају обавезне и изборне предмете, при чему се изборни предмети бирају из листе предложених предмета. Начин избора предмета унутар студијског програма дефинисан је курикулумом.

Изборни предмети се не могу бирати са других студијских програма.

Прелазак са других студијских програма је могућ у складу са *Правилником о упису студената на студијске програме на Факултету техничких наука у Чачку*.

Уважавајући специфичности овог нивоа студија, вежбе се организују у мањим групама, чиме се постиже већа оријентисаност наставника ка појединим студентима. Студентске обавезе реализују се кроз семинарске радове и домаће задатке, као и научно оријентисане пројектне задатке. Из њих треба да произилазе стручни (и евентуално научни) радови, при чему се свака активност, односно допринос, студената прати и вреднује. Начин оцењивања на сваком предмету дефинише курикулум, где су дате предиспитне обавезе и њихова вредност, као и начин реализације испита и његова вредност.

**Стандард 2. Сврха студијског програма**

Студијски програм има јасно дефинисану сврху и улогу у образовном систему, доступну јавности.

**Опис (највише 500 речи):**

Сврха дипломског студијског програма *Електротехничко и рачунарско инжењерство*, са модулима *Индустријска електроенергетика, Електроенергетски системи, Рачунарско инжењерство и Даљинско управљање*, јесте образовање студената за занимање мастер *инжењер електротехнике и рачунарства*, у складу са савременим растућим потребама друштва. Свршени студенти биће високо компетентни, стручно и научно оријентисани кадрови, способни за укључење у различите сегменте привреде и бизниса (индустрија, јавна и друга предузећа, мала и средња привреда, образовни систем, развојни и други истраживачки центри и други привредни сегменти). Убрзани раст нових електротехничких и рачунарских технологија стално усавршавање ставља у први план у свим образовним системима, па се и у овом студијском програму на томе посебно инсистира кроз стално иновирање садржаја курикулума. Одшколовани мастер инжењери биће оспособљени да допринесу регионалном развоју и побољшању техничко-технолошког и истраживачког потенцијала Републике Србије у ужим научним областима индустријске електроенергетике, електроенергетских система, рачунарског инжењерства и даљинског управљања.

Током студија студенти треба да потврде и унапреде знања и способности са основних студија за одговарајуће специфичне области, што подразумева развој аналитичких способности, затим способности оптималног коришћења савремених технологија и спецификацију будућих развојних потреба индустрије и друштва. Такође, на овом нивоу студија студенти ће бити упознати са методама научно-истраживачког рада, тако да ће бити укључивани у реалне истраживачке задатке кроз студијски истраживачки рад и израду завршног рада.

Кроз специјализоване курсеве, према међународним критеријумима, студент треба да овлада следећим специфичним областима:

**Индустријска електроенергетика:** област Регулације електромоторних погона (обавезан курс у првом семестру), и област Програмирање PLC-а (обавезни курс у другом семестру). Уз ове обавезне курсеве студент бира изборне предмете у којима ће проучавати, по свом избору неке од ширег скупа проблема који се јављају и области индустријске електроенергетике: вишемоторне погоне, виртуелну инструментацију, управљање на даљину, индустријске комуникационе мреже и др.

**Електроенергетски системи:** 1) нови принципи планирања и експлоатације ЕЕС-а, 2) производња, пренос и дистрибуција електричне енергије, 3) савремени поступци одржавања високонапонске опреме, 4) интеграција дистрибуираних извора у дистрибутивни систем и 5) савремени системи управљања и уређаји енергетске електронике у паметним дистрибутивним мрежама. Наведене области чине врло широк спектар проблема, па ће се кроз изборне предмете проучавати поједини карактеристични проблеми и области, у складу са интересовањем и потребама студената.

**Рачунарско инжењерство:** 1) пројектовање, 2) производња, и 3) примена рачунарског хардвера и софтвера. С обзиром на ширину наведене проблематике, студенти кроз изборне предмете детаљније изучавају поједине области у складу са својим интересовањима и захтевима праксе.

**Даљинско управљање:** 1) даљинско управљање и мониторинг савремених система и процеса, 2) савремени комуникациони системи, 3) интелигентни сензори, 4) напредне технике за обраду сигнала и 5) виртуелна инструментација, симулација и моделирање процеса. Овладавањем ових специфичних области студенти се оспособљавају за различите послове у савременим системима управљања и надзора, као што су: техничко вођење система за даљински надзор процеса, пројектант система за даљинско управљање процесима, техничко вођење система даљинског управљања, креатор и менаџер специјализованих обука и курсева за запослене у области даљинског надзора и управљања, администратор комуникационих мрежа.

У изучавању наведених специфичних области посебно се инсистира на методологији решавања практичних проблема, чиме се студенти оспособљавају да решавају и друге сличне проблеме у својој будућој инжењерској пракси.

Успешност у школовању инжењера, између осталог, огледа се у њиховој способности за интеграцију набројаних предметних дисциплина, као и интеграцију теорије и праксе у решавању конкретних проблема. Кроз самосталан истраживачки рад и израду мастер рада (чију област, тему и ментора бира кандидат), а који се јавно брани, студентима се пружа могућност да стечена знања

примене на решавање конкретног проблема. Такође, свршени студенти стичу ширу слику односа у савременој електроенергетској индустрији или рачунарском инжењерству, што укључује и основна знања из економије, организације и менаџмента, права, заштите животне средине, итд.

Напред дефинисана сврха студијског програма је у складу са основним задацима и циљевима Факултета техничких наука, као и постављених стандарда квалитета образовног система у нашој земљи и захтевима за интеграцију у европски образовни систем. Она је заснована на деценијској традицији Факултета у школовању инжењера, магистара и доктора наука сличног профила, који су дали значајан допринос техничко-технолошком развоју Републике Србије. Такође, реализацијом овако конципираног студијског програма се школују мастер инжењери електротехнике и рачунарства који поседују врхунска теоријска и практична знања у европским и светским оквирима, што се гарантује курикулумима који су усаглашени са референтним факултетима у Европи.

### Стандард 3. Циљеви студијског програма

Студијски програм има јасно дефинисане циљеве.

#### Опис (највише 500 речи):

Студијски програм је конципиран тако да његовим савладавањем студент стиче опште и предметно-специфичне компетенције:

#### 4.1 Студент стиче опште способности за:

- Интеграцију знања и критичког мишљења при решавању сложених проблема.
- Стручно и научно утемељене анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања усвојеног решења у експлоатацији, са јасном представом шта су предности и недостаци усвојеног решења.
- Вођење делова развоја, пројектовања, конструисања и експлоатације сложених система.
- Интензивно коришћење информационо-комуникационих и других технологија.
- Стално унапређење знања и праћење развоја светске технологије, кроз самостално праћење стручне литературе.
- Решавања проблема у новом (сличном, непознатом) окружењу, унутар уже научне области.

#### 4.2a Предметно-специфичне способности на модулу *Индустријска електроенергетика* су:

- Детаљно познавање и разумевање области употребе електричне енергије у индустрији.
- Могућност решавања сложенијих проблема пројектовања, уградње и испитивање електро опреме у индустрији.
- Способност пројектовања и испитивања специјалних електричних инсталација (зградама и погонима).
- Оспособљеност за пројектовање и одржавање регулисаних и вишемоторних погона.
- Способност анализирања и презентације добијених резултата моделовања, пројектовања, конструисања и испитивања електро опреме и система области индустријске електроенергетике.

#### 4.2б Предметно-специфичне способности на модулу *Електроенергетски системи* су:

- Темелно познавање и разумевање широке класе проблема у ужој научној области.
- Оспособљеност за учешће у развоју, пројектовању, конструисању и примени сложених електроенергетских система, или њихових делова.
- Самостално креирање и извођење експеримената и мерења. Способност коришћења модерне истраживачке и рачунарске опреме, статистичке и друге обраде добијених резултата.
- Утврђивање стања ВН-опреме датог типа и дефинисања потребних мера и активности да би се стање опреме довело на жељени ниво
- Способност уочавања потребе и могућности примене нових технолошких решења, на основу резултата техно-економских анализа
- Способност уочавања проблема и њиховог решавања када је у питању „прелазак“ са пасивне на активну дистрибутивну мрежу (сагледавање тренутног стања, дефинисање потреба и услова за реконфигурацију, утврђивање параметара нове мреже и принципа експлоатације)

#### 4.2в Предметно-специфичне способности на модулу *Рачунарско инжењерство* су:

- Коришћење техника, вештина и савремених софтверских алата у инжењерској пракси.
- Темелно познавање и разумевање широке класе проблема у ужој научној области *рачунарске инжењерства*.
- Оспособљеност за пројектовање, реализацију и примену рачунара и рачунарски базираних уређаја.
- Способност за развој, пројектовање конструисање и примену компоненти, система и процеса на основу задатих техничких спецификација.
- Оспособљеност за имплементацију и коришћење модерних инжењерских средстава и техника (укључујући нове компјутерске технологије) у разним областима електротехнике.

#### 4.2в Предметно-специфичне способности на модулу *Даљинско управљање* су:

- систем сложених теоријских знања о процесима и технолошким системима управљања;

- оспособљеност за селекцију, примену, истраживање, евалуацију, иновирање и развој савремених метода даљинског управљања и надзора система и процеса;
- специјализована знања и вештине из посебних области везаних за даљинско управљање: рачунарске технике, напредних техника за дигиталну обраду сигнала, Интернет и савремених комуникационих технологија, савремених интелигентних сензорских система и инструментације, интеракције човек-рачунар, програмирање PLC-а;
- оспособљеност да користи сложене теорије у интерпретацији и да демонстрира практична знања и примењује их у техничком вођењу система за даљински надзор процеса, пројектовању система за даљинско управљање процесима, техничком вођењу система даљинског управљања, креирању специјализованих обука и курсева за запослене у области даљинског надзора и управљања, пројектовању и администрирању комуникационих мрежа.

Савладавањем овог модула студијског програма студент је :

- оспособљен да развија критичко разумевање кључних концепата теорије даљинског управљања
- оспособљен да развија практичне вештине у пројектовању, имплементацији и одржавању процеса и система даљинског управљања
- снабдевен практичним знањима о низу апликација и окружења за даљинску аквизицију, мониторинг и управљање
- оспособљен да ради на системима даљинског управљања и да развија такве системе
- оспособљен да развија сопствене иновативне и креативне апликације за ефективну имплементацију нових решења проблема даљинског управљања
- снабдевен посебним знањима и вештинама из интелигентних сензора, аквизиције података, напредних техника обраде сигнала, савремених комуникационих система, пројектовања корисничких интерфејса за апликације даљинског управљања, симулација и моделовања система и процеса, програмирања PLC-а
- снабдевен знањима и вештинама за колаборативни групни рад на пројектима даљинског управљања
- снабдевен знањима и вештинама за планирање, прикупљање и обраду података и креирање извештаја

#### Стандард 4: Компетенције дипломираних студената

Савладавањем студијског програма студент стиче опште и предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне, научне и уметничке делатности.

Студијски програм је конципиран тако да његовим савладавањем студент стиче опште и предметно-специфичне компетенције:

4.1 Студент стиче опште способности за:

- Интеграцију знања и критичког мишљења при решавању сложених проблема.
- Стручно и научно утемељене анализе проблема, синтезе решења, предвиђање понашања усвојеног решења у експлоатацији, са јасном представом шта су предности и недостаци усвојеног решења.
- Вођење делова развоја, пројектовања, конструисања и експлоатације сложених система.
- Интензивно коришћење информационо-комуникационих и других технологија.
- Стално унапређење знања и праћење развоја светске технологије, кроз самостално праћење стручне литературе.
- Решавања проблема у новом (сличном, непознатом) окружењу, унутар уже научне области.

4.2a Предметно-специфичне способности на модулу *Индустријска електроенерџика* су:

- Детаљно познавање и разумевање области употребе електричне енергије у индустрији.
- Могућност решавања сложенијих проблема пројектовања, уградње и испитивање електро опреме у индустрији.
- Способност пројектовања и испитивања специјалних електричних инсталација (зградама и погонима).
- Оспособљеност за пројектовање и одржавање регулисаних и вишемоторних погона.
- Способност анализирања и презентације добијених резултата моделовања, пројектовања, конструисања и испитивања електро опреме и система области индустријске електроенергетике.

4.2b Предметно-специфичне способности на модулу *Електроенерџиски системи* су:

- Темелно познавање и разумевање широке класе проблема у ужој научној области.
- Оспособљеност за учешће у развоју, пројектовању, конструисању и примени сложених електроенергетских система, или њихових делова.
- Самостално креирање и извођење експеримената и мерења. Способност коришћења модерне истраживачке и рачунарске опреме, статистичке и друге обраде добијених резултата.
- Утврђивање стања ВН-опреме датог типа и дефинисања потребних мера и активности да би се стање опреме довело на жељени ниво
- Способност уочавања потребе и могућности примене нових технолошких решења, на основу резултата техно-економских анализа
- Способност уочавања проблема и њиховог решавања када је у питању „прелазак“ са пасивне на активну дистрибутивну мрежу (сагледавање тренутног стања, дефинисање потреба и услова за реконфигурацију, утврђивање параметара нове мреже и принципа експлоатације)

4.2в Предметно-специфичне способности на модулу *Рачунарско инжењерство* су:

- Коришћење техника, вештина и савремених софтверских алата у инжењерској пракси.
- Темелно познавање и разумевање широке класе проблема у ужој научној области *рачунарској инжењерства*.
- Оспособљеност за пројектовање, реализацију и примену рачунара и рачунарски базираних уређаја.
- Способност за развој, пројектовање конструисање и примену компоненти, система и процеса на основу задатих техничких спецификација.
- Оспособљеност за имплементацију и коришћење модерних инжењерских средстава и техника (укључујући нове компјутерске технологије) у разним областима електротехнике.

4.2в Предметно-специфичне способности на модулу *Даљинско управљање* су:

- систем сложених теоријских знања о процесима и технолошким системима управљања;
- оспособљеност за селекцију, примену, истраживање, евалуацију, иновирање и развој савремених метода даљинског управљања и надзора система и процеса;
- специјализована знања и вештине из посебних области везаних за даљинско управљање: рачунарске технике, напредних техника за дигиталну обраду сигнала, Интернет и савремених комуникационих технологија, савремених интелигентних сензорских система и инструментације, интеракције човек-рачунар, програмирање PLC-а;
- оспособљеност да користи сложене теорије у интерпретацији и да демонстрира практична знања и примењује их у техничком вођењу система за даљински надзор процеса, пројектовању система за даљинско управљање процесима, техничком вођењу система даљинског управљања, креирању специјализованих обука и курсева за запослене у области даљинског надзора и управљања, пројектовању и администрирању комуникационих мрежа.

Савладавањем овог модула студијског програма студент је :

- оспособљен да развија критичко разумевање кључних концепата теорије даљинског управљања
- оспособљен да развија практичне вештине у пројектовању, имплементацији и одржавању процеса и система даљинског управљања
- снабдевен практичним знањима о низу апликација и окружења за даљинску аквизицију, мониторинг и управљање
- оспособљен да ради на системима даљинског управљања и да развија такве системе
- оспособљен да развија сопствене иновативне и креативне апликације за ефективну имплементацију нових решења проблема даљинског управљања
- снабдевен посебним знањима и вештинама из интелигентних сензора, аквизиције података, напредних техника обраде сигнала, савремених комуникационих система, пројектовања корисничких интерфејса за апликације даљинског управљања, симулација и моделовања система и процеса, програмирања PLC-а
- снабдевен знањима и вештинама за колаборативни групни рад на пројектима даљинског управљања
- снабдевен знањима и вештинама за планирање, прикупљање и обраду података и креирање извештаја

### **Стандард 5: Курикулум**

Курикулум студијског програма садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и модула и њихов опис.

#### **Опис (највише 300 речи):**

Студијски програм мастер академских студија ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РЧАУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО реализује се у трајању од једне године, односно 2 семестра и носи 60 ЕСПБ, са укупно 600 часова активне наставе (без стручне праксе и завршног рада). Сви предмети су једносеместрални.

Студијски програм садржи 6 предмета: 1 обавезан и 5 изборних блокова. Обавезан предмет носи 4 ЕСПБ, а изборни предмети носе 23 ЕСПБ. Стручна пракса-пројекат реализује се у првом семестру са 5 часова и укупно носи 3 ЕСПБ. Студијски истраживачки рад на теоријским основама дипломског- мастер рада предвиђен је у другом семестру са укупно 16 часова и 5 ЕСПБ бодова. Завршни рад такође је предвиђен у другом семестру са 10 часова и носи 25 ЕСПБ.

Изборност на студијском програму је 80 %.

Сваки предмет курикулума садржи назив предмета, семестар, предуслове за похађање предмета, циљ, исходе учења, садржај, препоручену литературу, методе реализације наставе, број часова активне наставе, самосталног рада студента, начин провере знања, начин оцењивања (Књига предмета).

---

**Табела 5.1** Распоред предмета по семестрима и годинама студија

**Табела 5.2** Спецификација предмета –**Књига предмета**

**Табела 5.3** Студијски програм: Листа изборних предмета

Табела 5.1 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Р. бр.	Шиф. пред.	Назив предмета	Сем.	П	В	Дон	ЕС ПБ	модул
ПРВА ГОДИНА								
1	Ма_РгЕМП	Регулација електромоторних погона	1	2	1	1	6	ИЕЕ
2	Ма_ИЕЕ изб1	Изборни блок 1 ИЕЕ	1				24	ИЕЕ
1	Ма_ДисИЕ	Дистрибуирани извори енергије	1	2	2		6	ЕЕС
2	Ма_УЕЕДМ	Уређаји енергетске електронике у паметним дистрибутивним мрежама	1	2	2		6	ЕЕС
3	Ма_ЕЕС изб1	Изборни блок 1 ЕЕС	1				18	ЕЕС
2	Ма_ООПМт	Објектно оријентисано пројектовање и методологија	1	2	2		6	РИ
2	Ма_НпТОС	Напредне технике за обраду сигнала	1	2	2		6	РИ
3	Ма_ХвСфП	Хардверско-софтверско пројектовање	1	2	2		6	РИ
4	Ма_РИ изб1	Изборни блок 1 РИ	1				6	РИ
5	Ма_РИ изб2	Изборни блок 2 РИ	1				6	РИ
1	Ма_УпрДљ	Управљање на даљину	1	2	2		6	ДУ
2	Ма_НпТОС	Напредне технике за обраду сигнала	1	2	2		6	ДУ
3	Ма_ИнтСз	Интелигентни сензори	1	2	2		6	ДУ
4	Ма_СвКМС	Савремени комуникациони системи	1	2	2		6	ДУ
5	Ма_ДУ изб1	Изборни блок 1 ДУ	1				6	ДУ
<b>Укупно часова активне наставе / Укупно ЕСПБ</b>				<b>10</b>	<b>9.75</b>	<b>0.25</b>	<b>30</b>	
1	Ма_РИ изб3	Изборни блок 3 РИ	2				6	РИ
1	Ма_ПлЕЕС	Планирање електроенергетских система	2	2	2		6	ЕЕС
1	Ма_ПрПЛЦ	Програмирање PLC-а	2	2	2		6	ИЕЕ
1	Ма_ПрПЛЦ	Програмирање PLC-а	2	2	2		6	ДУ
2	Ма_Ел20	Стручна пракса	2				4	
3	Ма_ЕР201	Студијски истраживачки рад на теоријским основама мастер рада	2			17	5	
4	Ма_Е202	Мастер рад	2				15	
<b>Укупно часова активне наставе / Укупно ЕСПБ</b>				<b>2</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	

Табела 5.3 Студијски програм: МАС Електротехничко и рачунарско инжењерство

## Листа изборних предмета

Р. бр.	Шиф. пред.	Назив предмета	Сем.	П	В	Дон (СИР)	ЕСПБ	Изб. група	модул
<b>2</b>	<b>Ма ИЕЕ изб1</b>	<b>Изборни блок 1 ИЕЕ</b>	<b>1</b>				24	1иее	ИЕЕ
2.1	Ма_ЕМНеВ	Електрична мерења неелектричних величина		2	2		6		ИЕЕ
2.2	Ма_ВуртИ	Виртуелна инструментација		2	2		6		ИЕЕ
2.3	Ма_МнДЕП	Мониторинг и дијагностика електроенергетских постројења		2	2		6		ИЕЕ
2.4	Ма_МоСДС	Моделирање и симулација динамичких система		2	2		6		ИЕЕ
2.5	Ма_УпрДљ	Управљање на даљину		2	2		6		ИЕЕ
2.6	Ма_ВшМтП	Вишемоторни електрични погони		2	2		6		ИЕЕ
2.7	Ма_ИнКмМ	Индустријске комуникационе мреже		2	2		6		ИЕЕ
2.8	Ма_ДисИЕ	Дистрибуирани извори енергије		2	2		6		ИЕЕ
2.9	Ма_СпцЕИ	Специјалне електричне инсталације		2	2		6		ИЕЕ
2.1	Ма_ИнжМт	Инжењерска математика		2	2		6		ИЕЕ
<b>5</b>	<b>Ма ЕЕС изб1</b>	<b>Изборни блок 1 ЕЕС</b>	<b>1</b>				18	1иее	ЕЕС
5.1	Ма_УпЕЕС	Управљање електроенергетским системима		2	2		6		ЕЕС
5.2	Ма_ЕМНеВ	Електрична мерења неелектричних величина		2	2		6		ЕЕС
5.3	Ма_МнДЕП	Мониторинг и дијагностика електроенергетских постројења		2	2		6		ЕЕС
5.4	Ма_МоСДС	Моделирање и симулација динамичких система		2	2		6		ЕЕС
5.5	Ма_УпрДљ	Управљање на даљину		2	2		6		ЕЕС
5.6	Ма_ИнКмМ	Индустријске комуникационе мреже		2	2		6		ЕЕС
5.7	Ма_ИнжМт	Инжењерска математика		2	2		6		ЕЕС
<b>15</b>	<b>Ма ДУ изб1</b>	<b>Изборни блок 1 ДУ</b>	<b>1</b>				6	1ду	ДУ
15.1	Ма_ИнтЧР	Интеракција човек-рачунар		2	2		6		ДУ
15.2	Ма_МонВП	Мониторинг и визуелизација процеса		2	2		6		ДУ
15.3	Ма_ВуртИ	Виртуелна инструментација		2	2		6		ДУ
15.4	Ма_СимМП	Симулација и моделирање процеса		2	2		6		ДУ
<b>9</b>	<b>Ма РИ изб1</b>	<b>Изборни блок 1 РИ</b>	<b>1</b>				6	1ри	РИ
9.1	Ма_ДокПр	Документовање пројеката		2	2		6		РИ
9.2	Ма_ИнтЧР	Интеракција човек-рачунар		2	2		6		РИ
9.3	Ма_ВуртИ	Виртуелна инструментација		2	2		6		РИ
<b>10</b>	<b>Ма РИ изб2</b>	<b>Изборни блок 2 РИ</b>	<b>1</b>				6	2ри	РИ
10.1	Ма_ИнтСз	Интелигентни сензори		2	2		6		РИ
10.2	Ма_УпрДљ	Управљање на даљину		2	2		6		РИ
10.3	Ма_СвКмС	Савремени комуникациони системи		2	2		6		РИ
<b>1</b>	<b>Ма РИ изб3</b>	<b>Изборни блок 3 РИ</b>	<b>2</b>				6	3ри	РИ
1.1	Ма_КДПрг	Конкурентно и дистрибуирано програмирање		2	2		6		РИ
1.2	Ма_ПргРВ	Програмирање у реалном времену		2	2		6		РИ

**Стандард 6: Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма**

Студијски програм је усклађен са савременим светским токовима и стањем струке, науке и уметности у одговарајућем образовно-научном, односно уметничко-образовном пољу и упоредив је са сличним програмима на иностраним високошколским установама, а посебно у оквиру европског образовног простора.

Студијски програм мастер академских студија **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО** је усаглашен са савременим научним токовима и стањем струке у области електротехнике и рачунарства и упоредив је са сличним програмима на иностраним високошколским установама, посебно у оквиру европског образовног простора.

Приликом креирања студијског програма пошло се од добре праксе универзитета у Европи и њихових већ креираних студијских програма по стандардима Болоњског процеса. Посебно је анализирана студија 87 европских универзитета „**Towards the harmonisation of Electrical and Information Engineering Education in Europe**“, Прилог 6.4.

[http://www.eaeeie.org/theiere/THEIERE\\_monograph\\_CD\\_fichiers/CD/THEIERE.pdf](http://www.eaeeie.org/theiere/THEIERE_monograph_CD_fichiers/CD/THEIERE.pdf)

Мада је тренд развоја студија електротехнике и рачунарства у Европи са структуром основних и мастер студија 3+2, Факултет техничких наука у Чачку се определио за модел студија 4+1. Један од основних разлога је уједначеност програма и могућност мобилности студената у оквиру Србије, с обзиром на то да су у Србији већ акредитовани програми студија у Београду, Новом Саду и Нишу са структуром основних и мастер студија 4+1.

Из претходно наведених разлога, поређења студијских програма мастер студија вршена су и у односу на студијске програме интегрисаних петогодишњих студија.

Све очекиване опште и предметно-специфичне компетенције свршених студената са овог студијског програма, као и исходи учења који проистичу из курикулума потпуно су усклађени са препорукама докумената из области електротехничког и рачунарског инжењерства.

Назив и садржај понуђених предмета, начини полагања испита и компетенције наставника, усаглашени су са већим бројем високошколских установа европског образовног простора, што омогућава висок степен мобилности студената.

Студијски програм **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО** је сличан, упоредив и усклађен са акредитованим студијским програмима из следећих институција:

1. UNIVERSITY OF CYPRUS,  
Department of Electrical and Computer Engineering,  
[http://www.eng.ucy.ac.cy/ECE/en/downloads/grad\\_prog\\_en.pdf](http://www.eng.ucy.ac.cy/ECE/en/downloads/grad_prog_en.pdf)
2. UNIVERSITY OF RUSE,  
Faculty of Electrical Engineering, Electronics and Automation,  
[http://www.uni-ruse.bg/ECTS\\_package/New\\_EN/Erasmus\\_ECTS\\_InfoPack\\_FEEA\\_En.pdf](http://www.uni-ruse.bg/ECTS_package/New_EN/Erasmus_ECTS_InfoPack_FEEA_En.pdf)
3. NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS,  
Faculty of Electrical and Computer Engineering  
<http://www.ece.ntua.gr/images/stuff/cg.pdf>

### Стандард 7: Упис студената

Високошколска установа у складу са друштвеним потребама и својим ресурсима уписује студенте на одговарајући студијски програм на основу успеха у претходном школовању и провере њиховог знања, склоности и способности.

#### Опис (највише 500 речи)

Факултет техничких наука у Чачку, у складу са потребама друштвене заједнице и у складу са својим материјалним, кадровским и просторним могућностима, на основне академске студије студијског програма **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО** уписује 60 студената који се финансирају са буџета и 20 студената који сами финансирају своје студије. На студијски програм могу се уписати кандидати након завршеног четворогодишњег средњошколског образовања, под условима и на начин утврђен Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Крагујевцу, Статутом и *Правилником о упису студената на студијске програме* на Факултету техничких наука у Чачку (у даљем тексту Правилником о упису).

Одабир студената за упис на студије врши се на основу успеха са претходног школовања и на основу успеха на пријемном испиту, што је дефинисано *Правилником о упису*. Врсте знања и способности које се проверавају на пријемном испиту објављују се у конкурс и одговарају карактеру студијског програма, па кандидати за упис могу полагати пријемни испит из једног од три понуђена предмета: математике, физике или основа електротехнике. Програм пријемног испита је доступан заинтересованим кандидатима у штампаној публикацији и на сајту Факултета. Начин бодовања, рангирање кандидата, дефинисани су *Правилником о упису*.

Конкурс за упис студената објављује се благовремено у званичној публикацији Министарства, информатору Факултета, на сајту, огласним таблама и средствима информисања.

За спровођење конкурса и за сачињавање ранг листе пријављених кандидата, Ректор Универзитета, на предлог Наставно-научног већа Факултета, формира Комисију за упис на Факултету.

Конкурс за упис студената објављује се према одлуци Универзитета у Крагујевцу и Министарства просвете Републике Србије, а најмање 5 месеци пре почетка школске године.

Број студената за упис на основне академске студије студијског програма Електротехничко и рачунарско инжењерство усклађен је са кадровским, просторним захтевима и техничко-технолошким могућностима Факултета, као и са потребама Републике Србије. Предвиђен је упис по 32 студента на студијски програм, на свакој години студија.

Детаљна обавештења о условима уписа, начину пријављивања, датумима одржавања пријемних испита, као и збирке задатака за пријемни испит доступни су на веб страници Факултета техничких наука у Чачку ([www.ftn.kg.ac.rs](http://www.ftn.kg.ac.rs)).

### **Стандард 8: Оцењивање и напредовање студената**

Оцењивање студената врши се непрекидним праћењем рада студената и на основу поена стечених у испуњавању предиспитних обавеза и полагањем испита.

#### **Опис (највише 500 речи):**

На Факултету техничких наука у Чачку се континуирано и систематски прати и мери постигнуће и напредовање студената у оквиру редовних наставних активности, квартално према динамици испитних рокова и семестрално.

Поступци праћења успеха студената, као и начини корективног деловања дефинисани су у Правилнику о правилима студија на основним и мастер академским студијама на Факултету техничких наука у Чачку и поступцима за обезбеђење квалитета предвиђеним Стратегијом обезбеђења квалитета. Резултати успеха студената се анализирају на Наставно-научном већу факултета и на основу изведених закључака предузимају се корективне мере.

Студент савлађује студијски програм похађањем наставе и активним учествовањем у њој, испуњавањем предиспитних обавеза и полагањем мастер испита, чиме стиче одређени број ЕСПБ бодова у складу са студијским програмом. ЕСПБ бодова за сваки предмет одређује се на основу радног оптерећења студената у савлађивању предмета и применом јединствене методологије Факултета техничких наука у Чачку за све студијске програме.

Успешност студената у савлађивању сваког предмета посебно се континуирано прати током наставе и изражава бодовима. Максимални број бодова које студент може да оствари на предмету је 100. Студент стиче бодове на предмету кроз рад у настави, испуњавањем предиспитних обавеза и полагањем испита. Минималан број бодова које студент може да оствари испуњавањем предиспитних обавеза је 30, а максимални 70.

Сваки предмет из студијског програма има јасани објављен начин остваривања бодова. Укупан број бодова за предмет обухвата све активности (предиспитне и завршне) предвиђене спецификацијом предмета, а које одражавају квалитет стечених знања и вештина.

Укупан успех студента на предмету изражава се оценом од 5 (није положио) до 10 (одличан - изузетан) и изражава квалитет стечених знања и вештина.

**Стандард 9: Наставно особље**

За реализацију студијског програма обезбеђено је наставно особље са потребним научним, уметничким и стручним квалификацијама.

**Опис (највише 200 речи):**

За реализацију студијског програма обезбеђено је наставно особље са потребним научним и стручним квалификацијама. На реализацији студијског програма master академских студија ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО ангажовано је 20 наставника (16 наставника са пуним радним временом, од чега 1 у звању професор емеритус, 7 у звању редовног професора, 9 у звању ванредног професора и 3 доцента), као и 10 сарадника.

Наставници и сарадници поседују научно стручне квалификације које одговарају образовно научном пољу и нивоу њихових задужења, што се може видети у Књизи наставника у овом елаборату.

---

**[Табела 9.1.](#)** Научне, уметничке и стручне квалификације наставника и задужења у настави - **Књига наставника**

**[Табела 9.2.](#)** Листа наставника ангажованих на студијском програму (формира се листа из табеле 9.0)

**[Табела 9.4.](#)** Листа сарадника ангажованих на студијском програму (формира се листа из табеле 9.0)

[Извештај о параметрима студијског програма](#)

Табела 9.2. Листа наставника ангажованих на студијском програму

Р.Б	Матични број	Име, средње слово, презиме	звање	Датум избора	Ужа област за коју је биран	*Часова активне наставе	*** Друга ВУ
1.	2607945782810	Маричић М. Алекса	професор емеритус	24.11.2011.	Физика	4.26	
2.	2907950782814	Ђукић Р. Слободан	редовни професор	12.11.2009.	Електроника	6.09	
3.	1403966780011	Мијаиловић Р. Владица	редовни професор	12.11.2009.	Електроенергетика	6.65	
4.	0810962782827	Митровић С. Небојша	редовни професор	04.07.2008.	Физика	6.38	
5.	2601967782816	Петровић Б. Предраг	редовни професор	31.03.2011.	Електроника	6.55	
6.	1009953710685	Ранђић С. Сениша	редовни професор	10.07.2006.	Рачунарска техника и телекомуникације	8.16	
7.	1909962780026	Сарић Т. Андрија	редовни професор	10.06.2006.	Електроенергетски системи	4.41	
8.	2808966782816	Ђекић М. Мирослав	ванредни професор	11.05.2012.	Електроенергетика	6.59	
9.	1009958913010	Вујичић Д. Момчило	ванредни професор	19.09.2012.	Електроенергетика	6.52	
10.	2806952787820	Крнета Р. Радојка	ванредни професор	11.04.2012.	Рачунарска техника	6.74	
11.	3101955788712	Лазаревић Д. Вера	ванредни професор	15.06.2011.	Математика	6.32	
12.	1112965787816	Миловановић М. Аленка	ванредни професор	19.09.2012.	Теоријска и општа електротехника	6.51	
13.	2512967787815	Милошевић М. Данијела	ванредни професор	11.05.2012.	Информационе технологије и системи	5.92	
14.	3110969724112	Пеулић С. Александар	ванредни професор	11.05.2012.	Рачунарска техника	6.74	
15.	2305958710243	Стојковић М. Саша	ванредни професор	12.12.2012.	Електроенергетика	6.42	
16.	1910957720048	Урошевић Д. Владе	ванредни професор	27.02.2009.	Примењене рачунарске науке и информатика	5.16	
17.	1502971782810	Ранковић М. Александар	доцент	13.04.2011.	Електроенергетика	6.47	
18.	1310967950001	Штаткић Ж. Саша	доцент	2012.	Електроенергетика	2.37	ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА – Косовска Митровица
19.	РИКОНКУРС	РИ КОНКУРС	доцент	конкурс у току	Рачунарска техника	4.74	
20.	0110956735041	Марковић В. Вера	редовни професор	05.11.2002.	Телекомуникације	2.02	Електронск и факултет у Нишу

Звања: редовни професор-РП, ванредни професор:ВП, доцент-Д, Професор струковних студија-ПС, Предавач П или друга звања  
\*Просечан број часова активне наставе недељно на датом студијском програму, \*\*Други студијски програм \*\*\*Ангажовање у другој високошколској установи (ВУ)

Табела 9.4. Листа сарадника ангажованих на студијском програму

Р.Б	Матични број	Име, средње слово, презиме	звање	Датум избора	Област за коју је биран	*Часова активне наставе укупно на ФТН
1.	0112983782879	Божих М. Милош	асистент	22.06.2011.	Аутоматика техничких система	9.99
2.	1110981787815	Вуловић Р. Ана	асистент	09.02.2011.	Телекомуникације	9.50
3.	1707986710108	Дамњановић М. Ђорђе	асистент	22.02.2012.	Рачунарска техника	9.67
4.	2804987785046	Милошевић М. Марина	асистент	11.05.2012.	Информационе технологије и системи	10.50
5.	2407980312518	Копривица М. Бранко	асистент	12.12.2012.	Теоријска и општа електротехника	10.82
6.	2710982782818	Пешовић М. Урош	асистент	21.04.2010.	Рачунарска техника	10.39
7.	0309977782822	Розгић С. Димитрије	асистент	22.01.2013.	Електроенергетика	7.90
8.	3107984793413	Росић М. Марко	асистент	05.11.2012.	Електроенергетика	10.10
9.	0808966782819	Станковић Љ. Небојша	асистент	22.01.2013.	Информационе технологије и системи	8.85
10.		Шућуровић Марко	асистент	конкурс у току	Електроенергетика	9.77

**Стандард 10: Организациона и материјална средства**

За извођење студијског програма обезбеђују се одговарајући људски, просторни, техничко-технолошки, библиотечки и други ресурси који су примерени карактеру студијског програма и предвиђеном броју студената.

**Опис (не више од 100 речи):**

Факултет техничких наука у Чачку поседује укупну површину од 5414,075 m<sup>2</sup> од чега библиотека и читаоница заузимају 200,5 m<sup>2</sup> са 23911 библиотечких јединица, а канцеларије и кабинети заузимају простор од 598,54 m<sup>2</sup>. Факултет поседује: учионице и слушаонице чија је површина 1036 m<sup>2</sup>, лабораторијски простор од 1025,53 m<sup>2</sup>, рачунарске учионице са 401,52 m<sup>2</sup> и 111 рачунара, 60 лап топ рачунара и 20 пројектора намењених искључиво наставним активностима.

Настава се изводи у учионицама и амфитеатрима, лабораторијама и рачунарским учионицама.

Предмети су покривени одговарајућом литературом која се налази у библиотеци Факултета, као и електронским материјалима који су доступни студентима преко web портала факултета.

**Стандард 11: Контрола квалитета**

Контрола квалитета студијског програма спроводи се редовно и систематично путем самовредновања и спољашњом провером квалитета.

**Опис (највише 100 речи):**

Контрола квалитета студијског програма је стална активност и обухвата систематско праћење, контролу квалитета и предузимање мера за унапређење квалитета курикулума, наставе, рада наставника и сарадника, праћења и оцењивања студената, наставних публикација.

Контрола квалитета је регулисана Стратегијом за контролу и обезбеђење квалитета, Правилником о самовредновању квалитета студијских програма, наставе, рада наставника, служби и услова рада, и Правилником о уџбеницима.

Обавља се у унапред одређеним временским периодима, према Правилнику о самовредновању.

Одговорне су Комисија за обезбеђење квалитета (члан 21. Одлуке о изменама и допунама Статута) и Комисија за самовредновање.

У све процесе контроле и обезбеђења квалитета укључени су студенти као чланови Комисије за обезбеђење квалитета. Комисије за самовредновање, и у оквиру посебних активности Студентског парламента.

### **Стандард 12: Студије на даљину**

Студијски програм заснован на методама и технологијама образовања на даљину подржан је ресурсима који обезбеђују квалитетно извођење студијског програма.

Високошколска установа може организовати студијски програм на даљину за сваку област и свако образовно-научно и образовно-уметничко поље, ако наставни садржај, подржан расположивим ресурсима, може квалитетно усвојити кроз студије на даљину и ако се обезбеђује исти ниво знања дипломираних студената, иста ефикасност студирања и исти ранг (квалитет) дипломе као и у случају уобичајеног начина реализације студијског програма.

На студијском програму мастер академских студија ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКО И РАЧУНАРСКО ИНЖЕЊЕРСТВО нису предвиђене студије на даљину, али се користе могућности електронске комуникације наставника и студената, електронских консултација и електронска дистрибуција материјала.

MOODLE систем лабораторије Е-лаб:

<http://e-lab.ftn.kg.ac.rs/moodle/course/category.php?id=9>

MOODLE систем лабораторије за Информационе технологије:

- модул Електроенергетика - 1 предмет на адреси:

<http://itlab.tfc.kg.ac.rs/moodle/course/category.php?id=9>

Такође, постављене су WEB странице следећих лабораторија:

- Лабораторија за електричне машине, погоне и регулацију:

<http://www.empr.ftn.kg.ac.rs/>

- Лабораторије за рачунарску технику

<http://csl.ftn.kg.ac.rs/>

- Лабораторија Е-lab

<http://e-lab.ftn.kg.ac.rs/index.php>