|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електотехнички факултет | | | | | | | | | |  | | | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | III година студија | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ТЕОРИЈА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА - 1** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | **ECTS** | | | | |
|
| АЕ-08-1-140-5 | | | | | | обавезан | | | | | V | | 5 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | доц. др Марко Бошковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | доц. др Марко Бошковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | | | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | **So** | | | |
| 2 | 2 | | | | 0 | | 45 | | | 45 | | 0 | | 1,5 | | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 2\*15 + 0\*15 =60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  Т= 2\*15\*So + 2\*15\*So + 0\*15\*So = 90 сати | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): W+Т=Uopt = 60 + 90 = 150 сати у семестру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Савладавањем овог предмета:  1. Студент ће бити уведен у основе класичне теорије линеарних динамичких система, система управљања са повратном спрегом.  2. Студент ће бити оспособљен за анализу и синтезу сервосистема као елемената сложених система управљања.  3. Студент ће бити упознат са основним елементима регулационе контуре, са различитим критеријумима стабилности линеарних система, основним линеарним законима управљања, оцјеном понашања система у прелазном и стационарном режиму итд.  4. Са стеченим знањем створиће се основа за даље праћење стручних предмета. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета.  Потребна су предзнања из сљедећих предмета: Математика 1, 2 и 3, Физика и Теорија електричних кола. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних вјежби и показних вјежби на рачунару. Колоквијум и писмени дио испита се полажу у писменој форми, док се усмени дио испита полаже усмено. Коначна оцјена испита се формира на основу успјеха са колоквијума, писменог и усменог дијела испита. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Основни појмови и принципи система аутоматског управљања (САУ). Структурни блок дијаграм САУ.  2. Проста регулациона контура и њени функционалних елементи. Функција преноса. Карактеристичне функције система аутоматског управљања.  3. Алгебра функција преноса. Граф тока сигнала. Мејсоново правило.  4. Математички модели елемената и система. Функција преноса линеарних електричних мрежа.  5. Електромеханичке аналогије. Функција преноса механичких система.  6. Функција преноса електромеханичких система. Сервосистеми.  7. Одзиви елемената и система. Карактеристични одзиви: импулсни, одскочни, параболични.  8. Фреквенцијски одзив система. Амплитудско-фреквенцијске и фазно-фреквенцијске карактеристике. Бодеови дијаграми.  9. Стабилност линеарних САУ. Алгебарски критеријуми стабилности Рауса и Хурвица.  10. Фреквенцијски критеријуми стабилности. Критеријум стабилности Михајлова.  11. Никвистов критеријум стабилности. Ципкиново правило прелаза. Бодеов критеријум стабилности.  12. Оцјена квалитета понашања линеарних система у динамичким устаљеним и прелазним режимима.  13. Интегрални критеријуми квалитета система. Осјетљивост. Робусност. Инваријантност.  14. Метода геометријског мјеста коријеновa (ГМК).  15. Синтеза конвенционалних компензатора и регулатора просте регулационе контуре. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** |
| Ч. Милосављевић | | | | Теорија аутоматског управљања 1, Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву  <https://www.researchgate.net/publication/272620646_TEORIJA_AUTOMATSKOG_UPRAVLJANJA_-1_E-book> | | | | | | | | | | | 2008. | |  |
| Ч. Милосављевић | | | | Теорија аутоматског управљања 2, Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву  <https://www.researchgate.net/publication/272620975_TEORIJA_AUTOMATSKOG_UPRAVLJANJA_-_2_E-book> | | | | | | | | | | | 2007. | |  |
| Ч. Милосављевић | | | | Основи аутоматике-Методичка збирка задатака, Електронски факултет Ниш | | | | | | | | | | | 1995. | |  |
| Д. Антић, Ч. Милосављевић, Г. Голо, Д. Митић, П. Вуковић | | | | Системи аутоматског управљања-Испитни задаци, Електронски факултет Ниш | | | | | | | | | | | 1995. | |  |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** |
| Милић Р. Стојић | | | | Континуални системи аутоматског управљања, Електронски факултет у Нишу | | | | | | | | | | | 2000. | |  |
| K. Ogata | | | | Modern control engineering, Fifth edition, Prentice Hall | | | | | | | | | | | 2010. | |  |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** | |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/ вјежбама | | | | | | | | | | | 5 | | | 5% | |
| први колоквијум | | | | | | | | | | | 25 | | | 25% | |
| други коловијум | | | | | | | | | | | 25 | | | 25% | |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | 45 | | | 45% | |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | 100 | | | 100% | |
| **Web страница** | | <https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=3> | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and white text  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | III година студија | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ТЕОРИЈА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА-2** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | **ECTS** | | | | |
|
| AE-08-1-034-6 | | | | | | обавезан | | | | | VI | | 5 | | | | |
| **Наставник/ -ци** | | доц. др Марко Бошковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | доц. др Марко Бошковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | |
| 2 | 2 | | | | 0 | | 45 | | | 45 | | 0 | | | 1,5 | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W= 2\*15 + 2\*15 + 0\*15 =60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  Т= 2\*15\*So + 2\*15\*So + 1\*15\*So = 90 сати | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W+Т=Uopt = 60 + 90= 150 сати у семестру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Савладавањем овог предмета:  1. Студент ће бити уведен у основе савремене теорије линеарних динамичких система, система управљања са повратном спрегом.  2. Студент ће бити оспособљен за анализу и синтезу линеарних и нелинеарних динамичких система управљања са повратном спрегом.  3. Студент ће бити упознат са методама линеаризације нелинеарних елемената: статичком, диференцијалном, хармонијском и стохастичком, као и са различитимкритеријумима стабилности нелинеарних система, основним нелинеарним законима управљања итд.  4. Са стеченим знањем створиће се основа за даље праћење стручних предмета. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета.  Потребна су предзнања из сљедећих предмета: Математика 1, 2 и 3, Физика, Теорија електричних кола, Теорија аутоматског управљања-1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних вјежби и показних вјежби на рачунару. Колоквијум и писмени дио испита се полажу у писменој форми, док се усмени дио испита полаже усмено. Коначна оцјена испита се формира на основу успјеха са колоквијума, писменог и усменог дијела испита. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод у савремену теорију система управљања. Метода простора стања.  2. Трансформације математичких модела из простора стања у комплексни домен.  3. Одређивање одзива система у простору стања. Фундаментална матрица.  4. Трансформација модела у простору стања.  5. Простор стања и особине система. Контролабилност. Опсервабилност. Стабилизабилност.  6. Стабилност система у простору стања. Дефиниција стабилности по Љапунову.  7. Синтеза система у простору стања. Повратне спреге по стању и излазу.  8. Калманов регулатор. Опсервер. Принцип сепарације кретања. Неинтерактивни системи.  9. Увод у нелинеарне САУ. Типичне нелинеарности и њихове карактеристике. Методе линеаризације.  10. Метода фазног простора. Особине, једначине и начини конструкције фазних трајекторија.  11. Метода хармонијске линеаризације. Описна функција.  12. Стабилност нелинеарних САУ. Прва и друга метода Љапунова. Хипотезе Ајзермана и Калмана.  13. Лурјеов проблем. Фреквенцијска метода Попова.  14. Ципкинов параболични критеријум. Стабилност принудних процеса. Примјери.  15. Двопозициони регулатори. Увод у системе промјенљиве структуре, клизни режими. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** |
| Ч. Милосављевић | | | | Теорија аутоматског управљања 1,Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву  <https://www.researchgate.net/publication/272620646_TEORIJA_AUTOMATSKOG_UPRAVLJANJA_-1_E-book> | | | | | | | | | | 2008. | | |  |
| Ч. Милосављевић | | | | Теорија аутоматског управљања 2,Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву  <https://www.researchgate.net/publication/272620975_TEORIJA_AUTOMATSKOG_UPRAVLJANJA_-_2_E-book> | | | | | | | | | | 2007. | | |  |
| Ч Милосављевић | | | | Основи аутоматике-Методичка збирка задатака, Електронски факултет Ниш | | | | | | | | | | 1995. | | |  |
| Д. Антић, Ч. Милосављевић, Г. Голо, Д. Митић, П. Вуковић | | | | Системи аутоматског управљања-Испитни задаци, Електронски факултет Ниш | | | | | | | | | | 1995. | | |  |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** |
| Милић Р. Стојић | | | | Континуални системи аутоматског управљања, Електронски факултет у Нишу | | | | | | | | | | 2000. | | |  |
| K. Ogata | | | | Modern control engineering, Fifth edition, Prentice Hall | | | | | | | | | | 2010. | | |  |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** | |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/ вјежбама | | | | | | | | | | | 5 | | | 5% | |
| први колоквијум | | | | | | | | | | | 25 | | | 25% | |
| други коловијум | | | | | | | | | | | 25 | | | 25% | |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени) | | | | | | | | | | | 45 | | | 45% | |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | 100 | | | 100 % | |
| **Web страница** | | <https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=85> | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and white text  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | | |
| *Студијски програм:****Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | III година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | |
|
| АЕ-08-1-032-6 | | | | | | обавезан | | | | | VI | | | 7 | | | |
| **Наставник/ -ци** | | доц. др Милица Наумовић | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Тијана Беговић, асистент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | |
| 3 | 2 | | | | 1 | | 60 | | | 40 | | 20 | | | 1,33 | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 3\*15 + 2\*15 + 1\*15=90 | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 3\*15\*1,33+ 2\*15\*1,33+ 1\*15\*1,33= 120 | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W+Т=Uopt= 90 + 120= 210сати у семестру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | 1. Савладавањем овог предмета студент ће стећи основна теоријска знања о линеарним дигиталним системима управљања.  2. Студент ће стећи основна практична знања о линеарним дигиталним системима управљања.  3. Студент ће бити оспособљен да стечена знања провjери и верификује симулацијом на дигиталном рачунару.  4. Студент ће бити оспособљен да стечена знања примиjени у анализи и при пројектовању конкретног система са директним дигиталним управљањем. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета. Потребна предзнања из предмета: Математика I, ТАУ-1,ТАУ-2. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и лабораторијских вјежби. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Основна структура дигиталног система управљања. Процес одабирања. Особине комплексног лика и фреквенцијског спектра дигиталног сигнала.  2. Z-трансформација и инверзна Z-трансформација: њихове особине и ограничења у примjени.  3. Процес реконструкције сигнала.Кола задршке.  4. Функција дискретног преноса.Алгоритми структурне реализације функције дискретног преноса.  5. Структуре дигиталног процесора. Фреквенцијске карактеристике.  6. Модификована Z-трансформација, билинеарна трансформација.  7. Концепција простора стања у моделирању дигиталних система.  8. Релација између диференцне једначине стања и матрице функција дискретног преноса.  9. Дигитални модел система са транспортним кашњењем.  10. Особине контролабилности и опсервабилности дигиталног система управљања.  11. Стабилност дигиталних система. Алгебарски и графоаналитички критеријуми.  12. Избор периоде одабирања.  13. Анализа прелазног процеса – метода геометријског места корена карактеристичне једначине.  14. Оцјена квалитета понашања система у стационарном стању.  15. Огледни примјери: брзински и позициони дигитално управљани системи. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| М. Р. Стојић | | | | *Дигитални системи управљања*, Академска мисао Београд | | | | | | | | | 2001. | | |  | |
| М. Б. Наумовић | | | | *Збирка решених задатака из дигиталних система управљања, I део: Дискретни сигнали*, Електронски факултет, Ниш | | | | | | | | | 1997. | | |  | |
| **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 | | | | | | | | | | | | 10 | | | 10 % |
| тест/ колоквијум | | | | | | | | | | | | 50 | | | 50 % |
|  | | | | | | | | | | | |  | | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | | |  |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 40 | | | 40 % |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | | 100 % |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and white text  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | | |
| први циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ТЕОРИЈА ОПТИМАЛНИХ РЈЕШЕЊА** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| AE-08-1-141-7 | | | | | | обавезан | | | | | VII | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | доц. др Наташа Поповић | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | доц. др Наташа Поповић | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So[[1]](#footnote-1)** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 2 | 2 | | | | 0 | | 45 | | | 45 | | 0 | | | 1,5 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 2\*15 + 0\*15 = 60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*1,5+ 0\*15\*1,5 = 90 сати | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 60 + 90 = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | 1. Савладавањем овог предмета студент ће стећи основна теоријска знања о различитим методама оптимизације.  2. Студент ће овладати основним теоријским знањима која су неопходна за налажење оптималног рjешења конкретног проблема.  3. Студент ће бити оспособљен да стечена знања провjери и верификује симулацијом на дигиталном рачунару.  4. Студент ће бити оспособљен да стечена знања примиjени при рjешавању бројних проблема из и ван струке. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета. Потребна предзнања из предмета: Математика I, Математика II, ТАУ-2. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања и аудиторних вјежби, фронталним, групним или индивидуалним обликом наставе, уз хибридно коришћење дигиталне платформе за учење Moodle (LMS Moodle) у складу са развијеном методологијом за хибридно учење.  У склопу аудиторних вјежби студентима ће бити доступне виртуелне лабораторије постављене на дигиталној платформи Moodle.  LMS Moodle ће се користити за креирање садржаја и похрањивање материјала курса, комуникацију са студентима, приступ тестовима за вјежбање у сврху самоевалуације знања студената.  Полагање колоквијума, писменог дијела испита и завшни испит полажу се на традиционалан начин у просторијама Факултета. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод у оптималне системе аутоматског управљања.  2. Основни појмови, формулација задатка оптималног управљања, критеријуми оптималности.  3. Потребни услови оптималности.  4. Задаци статичке оптимизације.  5. Оптимизација критеријумске функције без ограничења и са алгебарским ограничењем.  6. Лагранжови мултипликатори и Хамилтонова функција.  7. Линеарно програмирање. Поставка проблема линеарног програмирања. Симплекс алгоритам. Практична апликација теорије дуалности.  8. Класични прилази пројектовању континуалних и дигиталних система оптималног управљања.  9. Метод варијационог рачуна. Оптимизациони проблем са задатим финалним временом.  10. Оптимизациони проблем са неспецифицираним финалним временом.  11. Оптимизациони проблеми са ограничењима.  12. Метод принципа максимума за континуалне и дискретне системе. Принцип оптималности.  13. Динамичко програмирање.  14. Континуални линеарни квадратни оптимални регулатори стања. Рикатијева једначина. Принцип сепарације.  15. Пројектовање опсервера. Примјери пројектовања. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| М. Наумовић | | | | „*Технике оптималног управљања*“, WUS-Austria, ЕФ Ниш | | | | | | | | | 2007. | |  | |
| Н. Поповић | | | | PPT презентације предавања и аудиторних вјежби похрањене на дигиталној платформи Moodle.  https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=146 | | | | | | | | |  | |  | |
| **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 | | | | | | | | | | | | 10 | | 10 % |
| тест/ колоквијум | | | | | | | | | | | | 50 | | 50 % |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 40 | | 40 % |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100 % |
| **Web страница** | | https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=2 | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and white text  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **МОДЕЛОВАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА ПРОЦЕСА** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | |
|
| АЕ-08-1-107-7 | | | | | | Обавезан | | | | | VII | | | 6 | | | |
| **Наставник/ -ци** | | доц. др Марко Бошковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Тијана Беговића, асистент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | |
| 2 | 1 | | | | 2 | | 42 | | | 21 | | 42 | | | 1,4 | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 1\*15 + 2\*15 =75 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*So + 1\*15\*So + 2\*15\*So = 105 сати | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W+Т=Uopt = 75 + 105= 180 сати у семестру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Савладавањем овог предмета студент ће бити оспособљен да:  1. Примјењује различите методе математичке анализе процеса у инжењерској пракси.  2. Обавља синтезу математичких модела процеса.  3. Користи софтверске алате MATLAB, SIMULINK i MAPLE за имплементацију развијених математичких модела.  4. Извршава експлоатацију резултата добијених са модела у инжењерској пракси. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета. Потребна предзнања из предмета: Теорија аутоматског управљања I и II, Математика I, II и III, Физика. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних вјежби и показних вјежби на рачунару уз коришћење софтверских алата MATLAB, SIMULINK и MAPLE. Учење, тестови, задаће и консултације. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод у теорију моделовања физичких система. Основни појмови и дефиниције.  2. Увод у варијациони принцип. Варијациони принципи за статику и динамику.  3. Моделовање механичких система представљених идеализованим елементима.  4. Генералисане координате. Хамилтонов принцип. Лагранж-Ојлерове једначине.  5. Извођење једначина динамике механичких система састављених од крутих тијела.  6. Динамички модели електромагнетних система. Електромеханичке аналогије.  7. Моделовање хидрауличних система.  8. Програмски пакети за симулацију динамичких система: MATLAB, SIMULINK, MAPLE.  9. Формирање и анализа модела u MATLAB, SIMULINK и MAPLE. Библиотеке SIMULINK-а.  10. Динамички модели електромеханичких система.  11. Динамика инкременталних конвертора. Линеаризација диференцијалних једначина кретања.  12. Генералисана обртна машина. Једначине кретања генералисане машине.  13. Динамички модели комутаторских машина.  14. Динамички модели индукционих машина. Динамика двофазне асинхроне машине.  15. Модел двофазног сервомотора. Динамика трофазне асинхроне машине. Модели синхроних машина. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| А. Салихбеговић | | | | Моделирање динамичких система, Свјетлост Сарајево | | | | | | | | | 1985. | | |  | |
| B. Fabien | | | | Analytical System Dynamics: Modeling and Simulation. Springer Science & Business Media | | | | | | | | | 2008. | | |  | |
| Д. Антић, Г. Голо | | | | Програмски пакети за симулацију динамичких система, Кантакузин Крагујевац, ЕФ Ниш | | | | | | | | | 1996. | | |  | |
| **Допунска 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. | | |  | |
| J.M. Borwein, M.P. Skerritt | | | | An Introduction to Modern Mathematical Computing: With MapleTM. Springer Science & Business Media | | | | | | | | | 2011. | | |  | |
| D. Xue, Y. Chen | | | | Scientific Computing with MATLAB®. Chapman and Hall/CRC | | | | | | | | | 2018. | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/ вјежбама | | | | | | | | | | | | 5 | | | 5 % |
| I колоквијум | | | | | | | | | | | | 25 | | | 25 % |
| II колоквијум | | | | | | | | | | | | 25 | | | 25 % |
| рад у лабораторији/ лаб. вјежбе | | | | | | | | | | | | 15 | | | 15 % |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 30 | | | 30 % |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | | 100 % |
| **Web страница** | | <https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=119> | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and white text  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | | |
| *Студијски програм:****Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | |
|
| АЕ-08-1-051-8 | | | | | | Обавезан | | | | | VIII | | | 6 | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Томислав Шекара, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | доц. др Марко Бошковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | |
| 2 | 0 | | | | 3 | | 42 | | | 0 | | 63 | | | 1,4 | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 0\*15 + 3\*15 =75 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*So + 0\*15\*So + 3\*15\*So = 105 сати | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W+Т=Uopt= 75 + 105= 180 сати у семестру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Савладавањем овог предмета студент ће бити оспособљен да:  1. Користи различите методе идентификације процеса.  2. Користи различите методе пројектовања система аутоматског управљања.  3. Користи софтверске алате MATLAB, SIMULINK i MAPLE за идентификацију процеса и пројектовање система аутоматског управљања.  4. Примјењује различите методе идентификације процеса и пројектовања система аутоматског управљања у пракси. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета. Потребна предзнања из предмета Теорија аутоматског управљања I и II. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних вјежби и показних вјежби на рачунару уз коришћење софтверских алата MATLAB, SIMULINK и MAPLE. Учење, тестови, задаће и консултације. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Уводна разматрања: Структуре и модели САУ, функција преноса, једначине стања.  2. Карактеристике САУ у временском и фреквенцијском домену. Временски и фреквенцијски одзив.  3. Идентификација објеката управљања. Избор и параметризација модела.  4. Релејни експеримент и фазно-закључана петња. Методе редукције модела процеса. Идентификација физичким моделирањем.  5. Пројектовање САУ са једним улазом и једним излазом.  6. Перформансе и робусност система. Процедуре за пројектовање регулатора. Савремене методе пројектовања регулатора на основу функција осјетљивости и комплементарне осјетљивости.  7. Алгоритми управљања и њихова реализација. Дискретни закони управљања.  8. Пројектовање сложених САУ. Управљање са компензацијом сметње. Каскадно управљање.  9. Управљање процеса који имају транспортно кашњење. Смитов предиктор.  10. Пројектовање САУ са више улаза и више излаза.  11. Позиционирање полова.  12. САУ без комплетне информације о промјенљивим стања. Опсервер стања и опсервер поремећаја.  13. Пројектовање САУ за типичне идустријске процесе.  14. Системи управљања на бази fuzzy логике. Fuzzy скупови. Експертни системи.  15. Пројектовање секвенцијалних система управљања. Ladder дијаграми. PLC. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Љ. С. Драгановић | | | | Пројектовање система аутоматског управљања, ЛОЛА Институт, Београд | | | | | | | | | 2000. | | |  | |
| Božidar Matić | | | | "Projektovanje sistema automatske regulacije i upravljanja tehnoloških procesa", Svjetlost, Sarajevo | | | | | | | | | 1989. | | |  | |
| G. C. Goodwin, S. F. Graebe, M. E. Salgado | | | | Control System Design, Prentice Hall | | | | | | | | | 2000. | | |  | |
| B. Wittenmark, K. J. Åström, K. Årzén | | | | Ifac Professional Brief Computer Control: An Overview, Lund Institute of Technology, Sweden | | | | | | | | | 2002. | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| K. J. Åström, T. Hägglund | | | | PID Controllers: Theory, Design, and Tuning, ISA | | | | | | | | | 1995. | | |  | |
| K. J. Åström, T. Hägglund | | | | Advanced PID control (Vol. 461). Research Triangle Park: ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society | | | | | | | | | 2006. | | |  | |
| D. Xue, Y. Chen | | | | System simulation techniques with MATLAB and Simulink. John Wiley & Sons | | | | | | | | | 2013. | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/ вјежбама | | | | | | | | | | | | 5 | | | 5 % |
| први колоквијум | | | | | | | | | | | | 25 | | | 25 % |
| други коловијум | | | | | | | | | | | | 25 | | | 25% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени) | | | | | | | | | | | | 45 | | | 45 % |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | | 100 % |
| **Web страница** | | <https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=72> | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **РАЧУНАРСКО УПРАВЉАЊЕ ПРОЦЕСИМА** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за Аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| АЕ-B0-1-052-8 | | | | | | Обавезан | | | | | VIII | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Слободан Лубура, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Зорана Мандић, мр, виши асистент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So[[2]](#footnote-2)** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 2 | 1 | | | | 2 | | 42 | | | 21 | | 42 | | | 1,4 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 1\*15 + 2\*15 =75 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*So + 1\*15\*So + 2\*15\*So = 105 сати | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 75 + 105 = 180 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | 1. Основна знања о рачунарском управљању процесима  2.Познавање програмских језика за програмирање програмабилних логичких контролера  3.Знања везана на за примјену ПЛКу индустрији  4.Знања везана на за одржавањеПЛК  5. Основна знања о системима за даљински надзор и управљање | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Предавања, аудиторне вјежбе, лабораторијске вјежбе, семинарски радови. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1.Концепт рачунарског управљања процесима. Историјат.  2.Компоненте система рачунарског управљања. Управљачки елементи: сензори, извршни органи ...  3. Програмабилно управљање. Секвенцијално управљање. Управљачки алгоритми  4. Хардверске компоненте ПЛК - Архитектура.  5. Основе програмирања ПЛК. Стандардни програмски језици за програмирање ПЛК  6. Развој елементарних шема управљања са ПЛК – бит логичке инструкције  7. Програмирање тајмера и тајмерске инструкције  8. Програмирање бројача и бројачке инструкције  9. Наредбе за управљање током програма  10. Наредбе за рад се подацима  11. Математичке наредбе  12. Комуникациони систем. Комуникациони протоколи.  13. Организација управљачких програма. Организациони програми, потпрограми, програмски модули.  14. Пуштање у рад и одржавање ПЛК.  15. Системи за даљински надзор и управљање. Основни концепт. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Slobodan Lubura  Milica Ristović Krstić  Dejan Jokić | | | | Distribuirani sistemi upravljanja sa programabilnim logičkim kontrolerima, Akademska Misao/ Academic Mind, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Elektrotehnički fakultet | | | | | | | | | 2020 | | 1-104 | |
| Слободан Лубура, Миломир Шоја, Милица Ристовић | | | | Програмабилни логички контролери-збирка ријешених задатака", Завод за уџбеникe и наставна средства Источно Сарајево | | | | | | | | | 2013 | | све | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Стеван Станковски | | | | Програмирање и примена програмабилних логичких контролера–скрипта, ФТН Нови Сад | | | | | | | | | 2012 | | - | |
| Darko P. Marčetić, Marko A. Gecić, Boris P. Marčetić | | | | Programabilni logički kontroleri i komunikacioni protokoli u elektroenergetici", 3. izdаnje, FTN Novi Sad | | | | | | | | | 2016 | | - | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| приступни тест | | | | | | | | | | | | 20 | | 20% |
| пројектни задатак | | | | | | | | | | | | 40 | | 40% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| нпр. завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 30 | | 30% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100 % |
| **Web страница** | | https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=93 | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Електроенергетика*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | III година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ПРОЦЕСНИ РАЧУНАРИ** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за Аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| ХХХХХ | | | | | | Обавезан | | | | | V | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Слободан Лубура, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Зорана Мандић, мр, виши асистент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 2 | 0 | | | | 2 | | 45 | | | 0 | | 45 | | | 1,5 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 0\*15 + 2\*15 = 60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*So + 0\*15\*So + 2\*15\*So = 90 сати | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 60 + 90= 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | 1. Основна знања о рачунарском управљању процесима  2.Познавање програмских језика за програмирање програмабилних логичких контролера (ПЛК)  3.Знања везана на за примјену ПЛКу електроенергетици и индустрији  4.Знања везана на за инсталацију и одржавање ПЛК | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Предавања, аудиторне вјежбе, лабораторијске вјежбе. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1.Историјат развоја и примјене ПЛК у индустријској аутоматизацији  2.Основне градивне компоненте ПЛК-а: CPU модули, У/И модули, комуникациони модули  3. Структура меморије код ПЛК, меморијска поља, типови података  4. Дигитални У/И модули  5. Аналогни У/И модули  6. Основни концепт програмирања ПЛК и стандардни програмски језици.  7. Уређаји за програмирање ПЛК  8.Бит логичке инструкције  9.Инструкција за програмирање тајмера: TON, TONR, TOF  10.Програмирање бројача  11.Инструкције за управљање током програма, j*ump* & *MCR* instructions  12.Инструкције за конверзију података  13.Инструкције за поређење, математичке и логичке инструкције  14. Инсталација, пуштање у погон и одржавање ПЛК  15.Програмско окружење STEP7 – Micro/WIN за програмирања S7 200 serije ПЛК | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Slobodan Lubura, Milomir Šoja | | | | Procesni računari, Akademska misao/Academic Mind, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Elektrotehnički fakultet | | | | | | | | | 2020 | | све | |
| Слободан Лубура, Миломир Шоја, Милица Ристовић | | | | Програмабилни логички контролери-збирка ријешених задатака", Завод за уџбеника и наставна средства Источно Сарајево | | | | | | | | | 2013 | | све | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Стеван Станковски | | | | Програмирање и примена програмабилнологичких контролера – скрипта, ФТН Нови Сад | | | | | | | | | 2012 | | - | |
| Darko P. Marčetić, Marko A. Gecić, Boris P. Marčetić | | | | Programabilni logički kontroleri i komunikacioni protokoli u elektroenergetici", 3. izdаnje, FTN Novi Sad | | | | | | | | | 2016 | | - | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| приступни тест | | | | | | | | | | | | 40 | | 40% |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| нпр. завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 50 | | 50% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100 % |
| **Web страница** | | http://www.etf.unssa.rs.ba/~slubura/Procesni%20racunari/ | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  ЕЛЕКТОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Електроенергетика*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | III година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **СИСТЕМИ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| 00-1-135-6 | | | | | | обавезан | | | | | VI | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Томислав Шекара, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | доц. др Марко Бошковић, доцент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So[[3]](#footnote-3)** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 3 | 2 | | | | 0 | | 63 | | | 42 | | 0 | | | 1,4 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 3\*15 + 2\*15 + 0\*15=75 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 3\*15\*1,4+ 2\*15\*1,4+ 0\*15\*1,4= 105 сати | | | | | | | | |
| Укупно оптерећење предмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 75 + 105= 180 сати у семестру сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Савладавањем овог предмета:  1. Студент ће бити уведен у основе класичне теорије линеарних динамичких система, система управљања са повратном спрегом.  3. Студент ће бити оспособљен за анализу и синтезу сервосистема као елемената сложених система управљања.  4. У мањем обиму студент ће бити упознат са дигиталним системима управљања и нелинеарним системима управљања.  5. Са стеченим знањем створиће се основа за даље праћење стручних предмета. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета.  Потребна су предзнања из сљедећих предмета: Математика 2 (диференцијалне једначине, операторски рачун), Физика и Теорија електричних кола. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних вјежби и показних вјежби на рачунару. Колоквијум и писмени дио испита се полажу у писменој форми, док се усмени дио испита полаже усмено.Коначна оцјена испита се формира на основу успјеха са колоквијума, писменог и усменог дијела испита. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод. Дефиниција и значај система аутоматског управљања (САУ). Проста регулациона контура и њени функционални елементи.  2. Математички модели елемената и система. Функција преноса. Моделовање механичких система. Међусобне спреге елемената и подсистема у систему.  3. Алгебра структурних блок-шема и граф тока сигнала-Мејсоново правило. Електромеханичке аналогије.  4. Функција преноса линеарних електричних мрежа и представљање система у простору стања.  5. Опис елемената просте регулационе контуре: објекти управљања; мјерно-претварачки елементи; појачавачи; извршни органи; двофазни асинхрони мотор; мотор једосмјерне струје; сервосистеми; редуктори; регулатори.  6. Одзиви елемената и система. Карактеристични одзиви: импулсни, одскочни фреквенцијски. Одређивање одзива на основу функције преноса. Начини представљања фреквенцијских одзива система. Амлитудско-фреквенцијске и фазно-фреквенцијске карактеристике. Никвистов дијаграм. Бодеови дијаграми. Процеси у линеарним системима.  7. Стабилност линеарних система. Потребни и довољни услови стабилности. Алгебарски критеријуми стабилности Хурвица и Рауса.  8. Фреквенцијски критеријум стабилности. Критеријум стабилности Михајлова. Никвистов критеријум. Поступак скицирања Никвистове криве и Ципкиново правило прелаза. Бодеов критеријум.  9. Оцјена квалитета понашања линеарних система. Константе грешке. Оцјена понашања у динамичким устаљеним стањима. Оцјена понашања система у прелазним режимима.  10. Метода геометријског мјеста коријенова (ГМК) Ивенса-Теодорчика. Правила за конструкцију ГМК.  11. Интегрални критеријуми квалитета система. Осјетљивост. Робусност. Инваријантност.  12. Синтеза компензатора просте регулационе контуре. Синтеза диференцијалног компензатора. Синтеза интегралног и диференцијално-интегралног компензатора и ПИ/ПИД регулатора.  13. Подешавање спектра полова затварањем повратне спреге по стањима и по излазима система.  14. Основни појмови у дигиталним системима аутоматског управљања, Никвист-Шенонова теорема дискретизације и поступци дискретизације, Z-трансформација.  15. Основни појмови нелинеарних система, начина њихове линеаризације. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Милић Р. Стојић | | | | Континуални системи аутоматског управљања, Електронски факултет у Нишу | | | | | | | | | 2004. | |  | |
| Ч. Милосављевић | | | | Теорија аутоматског управљања 1, Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву  <https://www.researchgate.net/publication/272620646_TEORIJA_AUTOMATSKOG_UPRAVLJANJA_-1_E-book> | | | | | | | | | 2008. | |  | |
| Ч. Милосављевић | | | | Теорија аутоматског управљања 2, Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву  <https://www.researchgate.net/publication/272620975_TEORIJA_AUTOMATSKOG_UPRAVLJANJA_-_2_E-book> | | | | | | | | | 2007. | |  | |
| Ч. Милосављевић | | | | Основи аутоматике-Методичка збирка задатака, Електронски факултет Ниш | | | | | | | | | 1995. | |  | |
| Д. Антић, Ч. Милосављевић, Г. Голо, Д. Митић, П. Вуковић | | | | Системи аутоматског управљања-Испитни задаци, Електронски факултет Ниш | | | | | | | | | 1995. | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| K.J. Åström, R.M. Murray | | | | Feedback systems, Princeton University Press | | | | | | | | | 2008. | |  | |
| K. Ogata | | | | Modern control engineering, Fifth edition, Prentice Hall | | | | | | | | | 2010. | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/ вјежбама | | | | | | | | | | | | 5 | | 5% |
| први колоквијум | | | | | | | | | | | | 25 | | 25% |
| други коловијум | | | | | | | | | | | | 25 | | 25% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени) | | | | | | | | | | | | 45 | | 45% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100 % |
| **Web страница** | | <https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=98> | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **МОДЕРНИ МЕХАТРОНИЧКИ СИСТЕМИ** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за Аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| АЕ-XX-X-XXX-X | | | | | | Изборни | | | | | VIII | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Слободан Лубура, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Зорана Мандић, мр, виши асистент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So[[4]](#footnote-4)** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 2 | 0 | | | | 2 | | 42 | | | 0 | | 42 | | | 1,4 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 0\*15 + 2\*15 = 60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*So + 0\*15\*So + 2\*15\*So = 84 сати | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 60 + 84 = 144 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | 1. Pазумјевање рада и одабир различитих сензора и актуатора и осталих компоненти једноставног мехатроничких система  2. Интеграцију једноставних производних јединица у сложену производну линију  3. Дубље разумјевање софтверских техника за програмирање и умрежавање ПЛК који управљају једноставним производним јединицама  4. Извођење симулацијом рада индустријских робота у производној ћелији и програмирање индустријских робота | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Предавања, лабораторијске вјежбе, семинарски радови. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Опис и историјат мехатронике као научне дисциплине 2. Концепт рачунарског управљања процесима 3. Компоненте рачунарског система за управљање процесима: сензори, актуатори, HMI, комуникације 4. Упознавање са FESTO флексибилним производним станицама 5. Програмирање роботске станице (Mitsubishi RV-2SDB) са педантом за учење 6. Програмирање роботске станице (Mitsubishi RV-2SDB) са CIROS робот студијом 7. Програмирање FESTO MPS станице за сортирање радних предмета 8. Програмирање FESTO MPS станице за обраду радних предмета 9. Програмирање FESTO MPS станице за припрему радних предмета 10. Програмирање FESTO MPS станице за тестирање радних предмета 11. Програмирање FESTO MPS станице за дистрибуцију радних предмета 12. Програмирање FESTO MPS-PA станице – PID и хистерезно управљање нивоом воде у резервоару 13. Програмирање FESTO MPS-PA станице – PID и хистерезно управљање температуром воде у резервоару 14. Програмирање FESTO MPS-PA станице – PID и хистерезно управљање протоком воде у цјевоводу са резервоарима 15. Програмирање FESTO MPS-PA станице – PID и хистерезно управљање притиском у цјевоводу са резервоарима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION | | | | CRnQ/CRnD Controller INSTRUCTION MANUAL  Detailed explanations of functions and operations | | | | | | | | | 2011 | |  | |
| FESTO GmbH | | | | CIROS Studio 1.0 User’s Guide, FESTO GmbH | | | | | | | | | 2008 | |  | |
| FESTO GmbH | | | | FESTO MPS sorting station Manual, FESTO GmbH | | | | | | | | | 2006 | |  | |
| FESTO GmbH | | | | FESTO MPS processing station Manual, FESTO GmbH | | | | | | | | | 2006 | |  | |
| FESTO GmbH | | | | FESTO MPS handling station Manual, FESTO GmbH | | | | | | | | | 2006 | |  | |
| FESTO GmbH | | | | FESTO MPS testing station Mаnual, FESTO GmbH | | | | | | | | | 2006 | |  | |
| FESTO GmbH | | | | Festo Distributing station Manual, FESTO GmbH | | | | | | | | | 2006 | |  | |
| FESTO GmbH | | | | MPS PA Compact Workstation: Manual - Festo Didactic, FESTO GmbH | | | | | | | | | 2008 | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Robert H. Bishop | | | | Тhe Мechatronics Handbook, University of Texas | | | | | | | | | 2002 | | - | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/вјежбама | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| Колоквијум I (Тест I) | | | | | | | | | | | | 40 | | 40% |
| Колоквијум II (Тест II) | | | | | | | | | | | | 40 | | 40% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| нпр. завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100% |
| **Web страница** | | https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=94 | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електотехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и Електроника*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **СПЕЦИЈАЛНИ СЕНЗОРИ И ИНДУСТРИЈСКА МЈЕРЕЊА** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | |
|
| АЕ-08-2-048-7  АЕ-08-2-048-8 | | | | | | Изборни | | | | | VII/VIII | | | 5 | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Божидар Поповић, ванредни професор | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Никола Кукрић, мр, виши асистент | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | |
| 2 | 1 | | | | 1 | | 45 | | | 22,5 | | 22,5 | | | 1,5 | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 1\*15 + 1\*15 = 60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  Т = 2\*15\*So + 1\*15\*So + 1\*15\*So = 90 сати | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W+Т=Uopt= 60 + 90= 150 сати у семестру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | Савладавањем овог предмета студент ће моћи/ бити оспособљен да:  1. Разумјевање и развијање перцепције мјерења неелектричних величина примјеном сензора имајући у виду да излазни сигнал струја или напон морају бити у форми стандардих сигнала.  2. Разумјевање и разликовање сензора, као и техника мјерења нелектричних величина  3. Разумјевање принципа рада и примјене  4. Разумјеванје и примјена шема везивања и прилагођења излазних величина  5. На основу постављеног проблема, студиозно анализирајући окружење, намјену и услове рада изабрати одговарајуће сензоре како би се ефикасно, сигурно и поуздано добили одговарајући сигнали који описују радни процес који се планира надгледати или управљати. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Одслушан курс Електричних мјерења | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Предавања, аудиторне вјежбе, лабораторијске вјежбе | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Принципи мјерења. Увод у мјерење-метрологија. Планирање и организација мјерења. Обрада мјерних резултата непосредних, посредних и параметарских мјерења.  2. Презентација и регистрација мјерних резултата. Регистрација података, Поузданост мјерних уређаја.  3. Основи технике сензора, Техничке карактеристике сензора.  4. Отпорнички сензори  5. Електромагнетни и капацитивни сензори  6. Пиезоелектрични сензори  7. Оптоелектронски и дигитални сензори  8. Сензори и методе мјерења неелектричних величина,  9. Сензори линеарног и угаоног помјераја.  10. Сензори брзине и убрзања, Сензори силе и момента.  11. Сензори притиска ,Сензори нивоа  12. Сензори протока , Мјерење температуре  13. Сензори и системи за мјерење и контролу квалитета ваздуха  14. Сензори и системи за мјерење и контролу квалитета воде  15. Термовизијска мјерења и анализа термограма | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| М.Поповић | | | | Специјални сензори и мјерења, Завод за уџбенике и наставна средства | | | | | | | | | 2004 | | |  | |
| Д.Станковић | | | | Физичко-техничка мјерења, Грађевинска књига Београд | | | | | | | | |  | | |  | |
| М.Поповић | | | | Сензори течности и гасова , за уџбенике и наставна средства | | | | | | | | | 2003 | | |  | |
| Б. Поповић, Т. Шекара | | | | Сензори и мјерења – Збирка ријешених проблема, Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехички факултет, Источно Сарајево; Академска мисао, Београд | | | | | | | | | 2019 | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | | |
| J. P. Bentley | | | | Principles of measurement systems, | | | | | | | | | 2005 | |  | | |
| М.Поповић | | | | Сензори у роботици, Београд | | | | | | | | | 1996 | |  | | |
| J. Fraden | | | | Handbook of Modern Sensors, Springer | | | | | | | | | 2010 | |  | | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/ вјежбама | | | | | | | | | | | | 5 | | | 5 |
| тест/ колоквијум | | | | | | | | | | | | 30 | | | 30 |
| семинарски рад | | | | | | | | | | | | 10 | | | 10 |
| рад у лабораторији/ лаб. вјежбе | | | | | | | | | | | | 10 | | | 10 |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | | |
| нпр. завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 45 | | | 45 |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | | 100 % |
| **Web страница** | | https://moodle.etf.ues.rs.ba/course/view.php?id=78 | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електотехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и Електроника*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ИДЕНТИФИКАЦИЈА ПРОЦЕСА** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | | |
|
| АЕ-08-2-092-7  АЕ-08-2-092-8 | | | | | | Изборни | | | | | VII, VIII | | | 5 | | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Слободан Лубура, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So** | | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | | |
| 2 | 2 | | | | 0 | | 45 | | | 45 | | 0 | | | 1,5 | | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 2\*15 + 0\*15 = 60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  Т = 2\*15\*So + 2\*15\*So + 0\*15\*So = 90 сати | | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W+Т=Uopt= 60 + 90= 150 сати у семестру | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Потребна предзнања из предмета: Методе моделовања и симулације, Теорија аутоматског управљања 1 и 2, Дигитални системи управљања, | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Предавања, аудиторне вјежбе, лабораторијске вјежбе, семинарски радови и консултације | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод. Појам идентификације. Идентификабилност,  2. Активна идентификација процеса. Метод градијента. Метод једначине грешке,  3. Идентификација статичких карактеристика процеса. Регресиона анализа,  4. Идентификација статичких карактеристика коришћењем полиномијалне апроксимације,  5. Идентификација помоћу секвенцијалне регресије,  6. Идентификација помоћу стохастичке апроксимације,  7. Метод секвенцијалног учења,  8. Идентификација на основу одзива система,  9. Одређивање математичког модела процеса у облику функције преноса на основу одскочног одзива,  10. Побољшана варијанта метода Ајзермана. Сплајн-апроксимација одзива система,  11. Идентификација дискретних процеса,  12. Идентификације процеса у присуству случајних сигнала. Непараметарске методе идентификације,  13. Експериментално одређивање корелационих функција,  14. Оцјена квалитета идентификације,  15. Програмски пакети за идентификацију процеса | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| А. Салихбеговић | | | | Моделирање и идентификација динамичких систем, ЕТФ Сарајево, | | | | | | | | | 2004 | | |  | |
| Б. Данковић, Д. Антић, З. Јовановић | | | | Управљање процесима -Идентификација процеса, ЕФ Ниш, | | | | | | | | | 1996 | | |  | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | | **Странице (од-до)** | |
| Lennart Ljung | | | | System Identification: Theory for the User, Pretence Hall | | | | | | | | | 1999 | | |  | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство предавањима/ вјежбама | | | | | | | | | | | | 5 | | | 5 |
| тест/ колоквијум | | | | | | | | | | | | 40 | | | 40 |
| семинарски рад | | | | | | | | | | | | 10 | | | 10 |
| рад у лабораторији/ лаб. вјежбе | | | | | | | | | | | | 15 | | | 15 |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | | |
| нпр. завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 30 | | | 30 |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | | 100 % |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника/Електоенергетика/Рачунарство и информатика*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **САВРЕМЕНИ SCADA СИСТЕМИ У ИНДУСТРИЈСКОЈ АУТОМАТИЗАЦИЈИ** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за Аутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| АЕ-08-1-043-7 | | | | | | Изборни | | | | | VII | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | проф. др Слободан Лубура, редовни професор | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Зорана Мандић, мр, виши асистент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So[[5]](#footnote-5)** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 2 | 1 | | | | 1 | | 42 | | | 21 | | 21 | | | 1,4 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 1\*15 + 1\*15 =60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*So + 1\*15\*So + 1\*15\*So = 84 сата | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 60 + 84 = 144 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | По завршетку курса студент треба да:  • Има основнa знањa о конструкцији, принципу рада и избору ПЛК-а (укључујући и симулатора) који се повезију са SCADA системима за визуелизацију, надзор и управљање  • Познаје основне концепте пројектовања, конфигурисања и радa SCADA и HMI (интерфејса човјек-машина)система.  • Конфигурише и програмира различите HMI уређаје | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема условљености другим предметима | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Предавања, аудиторне вјежбе, лабораторијске вјежбе, семинарски радови, домаће задаће | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Улога SCADA система у индустријској аутоматизацији 2. Конфигурација SCADA система 3. RTU (*Remote Terminal Unit*), комуникациони протоколи у SCADA системима 4. Креирање тагова 5. Коришћење графичког дизајнера 6. Рад у реалном времену и тренд дијаграми 7. Конфигурисање аларма и њихово приказивање 8. Управљање рецептима 9. Архивирање вриједности процесних величина 10. Приступ различитим нивоима сигурности 11. Генерисање извјештаја 12. Графичко дизајнирање HMI екрана 13. Повезивање HMI тагова са корисничким програмом на ПЛК-а 14. Манипулисање са HMI екранима 15. Практични задатак | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Stuart A. Boyer | | | | SCADA supervisory control and data acquisition, ISA, 4th revised edition | | | | | | | | | 2010 | | све | |
| SIEMENS GmbH | | | | WinCC: Working with WinCC - System Manual | | | | | | | | | 2016 | | све | |
| SIEMENS GmbH | | | | SIMATIC HMI: WinCC V7.4 | | | | | | | | | 2016 | | све | |
| **Допунска литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аутор/ и | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| Gordon Clarke, Deon Reynders | | | | Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems | | | | | | | | | 2004 | | all | |
| **Обавезе, облици провјере знања и оцјењивање** | | **Врста евалуације рада студента** | | | | | | | | | | | | **Бодови** | | **Проценат** |
| Предиспитне обавезе | | | | | | | | | | | | | | |
| присуство настави/вјежбама | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| приступни тест | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| пројектни задатак | | | | | | | | | | | | 60 | | 60% |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 20 | | 20% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100 % |
| **Web страница** | | www.etf.ues.rs.ba | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and a book  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника/Електоенергетика/Рачунарство и информатика*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **АКВИЗИЦИЈА ПОДАТАКА У СИСТЕМИМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за aутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| X-X-X-X-X | | | | | | Изборни | | | | | VII, VIII | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | доц. др Наташа Поповић | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Тијана Беговић, асистент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So[[6]](#footnote-6)** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 2 | 1 | | | | 1 | | 42 | | | 22,5 | | 22,5 | | | 1,5 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 1\*15 + 1\*15 =60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*1,5+ 1\*15\*1,5 +1\*15\*1,5 = 90 сати | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 60 + 90 = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | 1. Савладавањем овог предмета студент ће стећи основна теоријска и практична знања о аквизицији података у системима аутоматског управљања.  2. Студент ће стећи основна знања о софтверским окружењима која се користе у аквизицији података у системима аутоматског управљања.  3. Студент ће стећи знања и вјештине неопходне за самостално пројектовање мјерно-аквизиционих система у области аутоматског управљања и у другим областима у којима се могу примијенити.  4. Студент ће се упознати са аквизицијом података и програмирањем у реалном времену. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и лабораторијских вјежби, фронталним, групним или индивидуалним обликом наставе. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Увод у аквизицију података. Структура система за аквизицију података. Савремени мјерно-аквизициони системи.  2. Методологија аквизиције података. Инструментација. Сензори и актуатори.  3. Сигнали. Кондиционирање сигнала. Филтри.  4. Конверзија сигнала. А/Д конвертори. Д/А конвертори.  5. Пренос аналогних и дигиталних података у мјерно-аквизиционим системима и системима аутоматског управљања. ISO/OSI референтни модел.  6. Кодовање. Модулације. Мултиплексирање. Медијуми за пренос података.  7. Комуникациони интерфејси. RS-232, RS-485, RS-488, USB, UART, SPI, I2C, …  8. Повезивање инструментације преко комуникационих интерфејса.  9. Повезивање инструментације на заједничку магистралу PC рачунара. Аквизиционе картице.  10. Платформе за аквизицију података и управљање. Arduino, Raspberry PI, BeagleBone.  11. Софтверска окружења за аквизицију података у системима аутоматског управљања: LabView, Matlab, Arduino IDE.  12. LabView: основне карактеристике, виртуелна инструментацијa, NI DAQ, примјери.  13. Matlab: основне карактеристике, Data Acquisition Toolbox, примјери.  14. Arduino IDE: основне карактеристике, аквизиција података, примјери.  15. Интеграција Matlab-Arduino и LabView-Arduino са примјерима. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| П. Марић, И. Крчмар | | | | *Аквизиција података у системима за управљање и* надзор, Универзитeт у Бањој Луци, Електротехнички факултет, Бања Лука | | | | | | | | | 2024. | |  | |
| Ј. Осмић, О. Осмић, Н. Делић | | | | *Инструментација у системима аутоматског управљања*, OFF-SET Тузла | | | | | | | | | 2024. | |  | |
| M. Стојчев, Г. Николић, Н. Поповић | | | | *Збирка задатака из рачунарских мрежа и интерфејса,* Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Ниш | | | | | | | | | 2011. | |  | |
| Б. Поповић, Т. Шекара | | | | *Сензори и мјерења – збирка ријешених проблема*, Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд | | | | | | | | | 2019. | |  | |
| М. Јанковић, М. Барјактаровић, М. Новичић, П. Атанасијевић | | | | *Практикум из мерно-аквизиционих система*, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Београд | | | | | | | | | 2019. | |  | |
| **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 | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| тест | | | | | | | | | | | | 30 | | 30% |
| практичан рад (пројекат) | | | | | | | | | | | | 30 | | 30% |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 30 | | 30% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A red circle with white text and white text  Description automatically generated | | | **УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ**  Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | A group of open books in a circle  Description automatically generated | | |
| *Студијски програм:* ***Аутоматика и електроника/Електоенергетика/Рачунарство и информатика*** | | | | | | | | | | |
| I циклус студија | | | | | | IV година студија | | | | |
| **Пун назив предмета** | | | **ИНТЕРНЕТ СТВАРИ У СИСТЕМИМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА** | | | | | | | | | | | | | |
| **Катедра** | | | Катедра за aутоматику и роботику – Електротехнички факултет | | | | | | | | | | | | | |
| **Шифра предмета** | | | | | | **Статус предмета** | | | | | **Семестар** | | | **ECTS** | | |
|
| X-X-X-X-X | | | | | | Изборни | | | | | VII, VIII | | | 5 | | |
| **Наставник/ -ци** | | доц. др Наташа Поповић | | | | | | | | | | | | | | |
| **Сарадник/ - ци** | | Тијана Беговић, асистент | | | | | | | | | | | | | | |
| **Фонд часова/ наставно оптерећење (седмично)** | | | | | | | **Индивидуално оптерећење студента (у сатима семестрално)** | | | | | | | | **Коефицијент студентског оптерећења So[[7]](#footnote-7)** | |
| **П** | **АВ** | | | | **ЛВ** | | **П** | | | **АВ** | | **ЛВ** | | | **So** | |
| 2 | 0 | | | | 2 | | 45 | | | 0 | | 45 | | | 1,5 | |
| укупно наставно оптерећење (у сатима, семестрално)  W = 2\*15 + 0\*15 + 2\*15 =60 сати | | | | | | | | укупно студентско оптерећење (у сатима, семестрално)  T = 2\*15\*1,5+ 0\*15\*1,5 +2\*15\*1,5 = 90 сати | | | | | | | | |
| Укупно оптерећењепредмета (наставно + студентско): W + T = Uopt = 60 + 90 = 150 сати семестрално | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Исходи учења** | | 1. Савладавањем овог предмета студент ће стећи основна теоријска знања о концепту интернета ствари и његовој примјени у системима аутоматског управљања.  2. Студент ће стећи практична знања о платформама интернета ствари које се користе у системима аутоматског управљања и индустријским апликацијама.  3. Студент ће стећи знања о савременим рачунарским и комуникационим технологијама из концепта интернета ствари.  4. Студент ће бити оспособљен да користи хардвер и софтвер интернета ствари и да самостално пројектује управљачке структуре за регулацију и управљање процесним величинама из индустријског и ван индустријског окружења. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Условљеност** | | Нема услова пријављивања и слушања предмета. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Наставне методе** | | Настава се изводи у облику предавања, аудиторних и лабораторијских вјежби, фронталним, групним или индивидуалним обликом наставе. | | | | | | | | | | | | | | |
| **Садржај предмета по седмицама** | | 1. Интернет и индустријски интернет.  2. Увод у интернет ствари. Информациона архитектура интернета ствари.  3. Комуникациони протоколи у интернету ствари. ISO/OSI референтни модел. Стек протокола TCP/IP.  4. Бежичне сензорске мреже. Комуникација између машина (М2М).  5. Уређаји интернета ствари. Сензори. Актуатори. Микроконтролери.  6. Платформе интернета ствари. Arduino. Raspberry PI.  7. Рачунарство у облаку. Рачунарство на ивици мреже.  8. Интернет ствари у системима аутоматског управљања.  9. Управљање у облаку. Управљање на ивици мреже.  10. Индустријски интернет ствари.  11. Архитектура индустријског интернета ствари.  12. Индустријски протоколи за бежични пренос података.  13. Роботика у облаку. Итернет роботских ствари.  14. Платформе интернета ствари у индустријским управљачким системима.  15. Регулација процесних величина (температура, влажност, ниво, проток, притисак, брзина, позиција…) помоћу хардвера и софтвера интернета ствари | | | | | | | | | | | | | | |
| **Обавезна литература** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аутор/ и** | | | | **Назив публикације, издавач** | | | | | | | | | **Година** | | **Странице (од-до)** | |
| П. Марић, И. Крчмар | | | | *Аквизиција података у системима за управљање и* надзор, Универзитeт у Бањој Луци, Електротехнички факултет, Бања Лука | | | | | | | | | 2024. | |  | |
| R. Kamal | | | | *Internet of Things: Architecture and Design Principles*, McGraw Hill | | | | | | | | | 2017. | |  | |
| S. Jeschke, C. Brecher, H. Song, D. B. Rawat | | | | *Industrial Internet of Things: Cybermanufacturing*  *Systems,*Springer Series in Wireless Technology | | | | | | | | | 2017. | |  | |
| **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 | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| тест | | | | | | | | | | | | 10 | | 10% |
| практичан рад (пројекат) | | | | | | | | | | | | 50 | | 50% |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
|  | | | | | | | | | | | |  | |  |
| Завршни испит | | | | | | | | | | | | | | |
| завршни испит (усмени/ писмени) | | | | | | | | | | | | 30 | | 30% |
| УКУПНО | | | | | | | | | | | | 100 | | 100% |
| **Web страница** | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **Датум овјере** | | 14.04.2025. – 14.редовна сједница Научно-наставног вијећа Електротехничког факултета | | | | | | | | | | | | | | |

1. Коефицијент студентског оптерећења So се рачуна на сљедећи начин:

   а) за студијске програме који не иду на лиценцирање: So = (укупно оптерећење у семестру за све предмете 900 h – укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h)/ укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h = \_\_\_\_. Погледати садржај обрасца и објашњење.

   б) за студијске програме који иду на лиценцирање потребно је користити садржај обрасца и објашњење. [↑](#footnote-ref-1)
2. Коефицијент студентског оптерећења Soсе рачуна на сљедећи начин:

   а) за студијске програме који не иду на лиценцирање: So = (укупно оптерећење у семестру за све предмете 900 h – укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h)/ укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h = \_\_\_\_. Погледати садржај обрасца и објашњење.

   б) за студијске програме који иду на лиценцирање потребно је користити садржај обрасца и објашњење. [↑](#footnote-ref-2)
3. Коефицијент студентског оптерећења So се рачуна на сљедећи начин:

   а) за студијске програме који не иду на лиценцирање: So = (укупно оптерећење у семестру за све предмете 900 h – укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h)/ укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h = \_\_\_\_. Погледати садржај обрасца и објашњење.

   б) за студијске програме који иду на лиценцирање потребно је користити садржај обрасца и објашњење. [↑](#footnote-ref-3)
4. Коефицијент студентског оптерећења Soсе рачуна на сљедећи начин:

   а) за студијске програме који не иду на лиценцирање: So = (укупно оптерећење у семестру за све предмете 900 h – укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h)/ укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h = \_\_\_\_. Погледати садржај обрасца и објашњење.

   б) за студијске програме који иду на лиценцирање потребно је користити садржај обрасца и објашњење. [↑](#footnote-ref-4)
5. Коефицијент студентског оптерећења Soсе рачуна на сљедећи начин:

   а) за студијске програме који не иду на лиценцирање: So = (укупно оптерећење у семестру за све предмете 900 h – укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h)/ укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h = \_\_\_\_. Погледати садржај обрасца и објашњење.

   б) за студијске програме који иду на лиценцирање потребно је користити садржај обрасца и објашњење. [↑](#footnote-ref-5)
6. Коефицијент студентског оптерећења Soсе рачуна на сљедећи начин:

   а) за студијске програме који не иду на лиценцирање: So = (укупно оптерећење у семестру за све предмете 900 h – укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h)/ укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h = \_\_\_\_. Погледати садржај обрасца и објашњење.

   б) за студијске програме који иду на лиценцирање потребно је користити садржај обрасца и објашњење. [↑](#footnote-ref-6)
7. Коефицијент студентског оптерећења Soсе рачуна на сљедећи начин:

   а) за студијске програме који не иду на лиценцирање: So = (укупно оптерећење у семестру за све предмете 900 h – укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h)/ укупно наставно оптерећење П+В у семестру за све предмете \_\_\_\_\_ h = \_\_\_\_. Погледати садржај обрасца и објашњење.

   б) за студијске програме који иду на лиценцирање потребно је користити садржај обрасца и објашњење. [↑](#footnote-ref-7)