

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Основи на роботиката	Код: MRO01	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Костадин Кирилов Стоичков (ФИТ), тел. 0898-67-42-59, e-mail: kks@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да имат достатъчно знания за основите на роботиката, което включва; Необходимата терминология свързана с тази област на техниката, технологичните проблеми в индустрията, за чието решаване са необходими, роботизираните системи, както и това коя робототехническа система е оптимална за решаване на конкретен проблем. Студентите също така трябва да са запознати с класификацията на роботите, както и със специфичните предимства и недостатъци на различните работи обуславящи конкретните им приложения индустрията

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Основни понятия и терминология свързани с роботиката; Класификация на роботите; Специфични особености за различните видове работи; Технологични проблеми в индустрията, чието решаване изисква приложението на роботизирани системи; Определяне на оптималния вид робототехническа система за решаване на конкретен проблем; Аналитичен апарат необходим за решаване на горните задачи.; Овладяване на софтуер подходящ за решаване на задачите за структуриране на роботизирани технологични системи

ПРЕДПОСТАВКИ: Индустриални технологии; Автоматизирани технологични линии; Синтез, анализ и оптимизация на робототехнически системи; Елементи от теория на управлението и автоматиката

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и демо-програми, лабораторни упражнения с протоколи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: текуща оценка

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български/английски

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Е. Юревич. Основи на роботиката.; 2. О. Д. Егоров, О. Д. Подураев, Роботизирани мехатронни системи; 3. Булгаков А.Г. Индустриални работи. Кинематика, динамика управление; 4. А. Корендяшев Теоретични основи на роботиката. 5. А. Лукин Проектиране на мехатронни и роботизирани устройства..

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Производствени процеси и технологии	Код: MPO02	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР(И):

Чл. кор. проф. дн. инж. Георги Д. Тодоров (ФИТ), тел. 965-2574, email: gdt@tu-sofia.bg
Доц. д-р инж. Цветозар Иванов (ФИТ), тел.: 965 2574, e-mail: ts.ivanov@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна дисциплина за редовни и задочни студенти по специалност “ “Индустриална роботика”” на Факултета по индустриални технологии, ТУ-София за образователно-квалификационна степен “магистър” в професионално направление 5.13. Общо инженерство.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: е студентите да получат познания за технологичните възможности на методите за механично обработване чрез отнемане, чрез добавяне на материал и чрез репликации; да познават и прилагат основните принципи за осигуряване на качеството на изработваните машиностроителни детайли и сглобявани изделия при минимална себестойност, да могат да анализират и да проектират технологични процеси.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: В курса е отделено специално внимание на основните методи, машини, инструменти и екипировка за изработване на детайли чрез отнемане на материал, както и за съвременни адитивни технологии и производствени технологии чрез репликации. Последната част от курса е ориентирана към системите за управление на продуктите и процесите, ползвани в условията на съвременното машиностроене. Лабораторните упражнения са съобразени с наличната база на катедра ПТС към ФИТ.

ПРЕДПОСТАВКИ: Материалознание, Механика, Съпротивление на материалите, Машинни елементи

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се изнасят с мултимедийни презентации, включващи графики, програми, формули и видео. Лабораторните упражнения се изпълняват по разработено ръководство. Лекциите предшестват лабораторните упражнения.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмена текуща оценка в края на семестъра (70%), лабораторни упражнения (20%) и дискусии през време на лекциите (10%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. . Тодоров Г., К. Камберов, Виртуално инженерство, Дайрект сървисиз, С., 2015; 2. Тодоров Г., Г. Николчева, Компютърно проектиране и бързо изработване на сложни формообразуващи инструменти (шприцформи) RAPID TOOLING, С., 2013; 3. Диков А. Технология на машиностроенето. С., изд. „Софттрейд”, 2006; 4. Справочник на технолога по механична обработка, том 1 и том 2, под редакцията на Ст. Пашов, Техника, С. 1989

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Задвижване, управление и сензори в роботиката	Код: MIRO03	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ).	Семестриален хорариум: Л – 45 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 5
Курсов проект (КП)	Код: MIRO03	Брой кредити:

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Христо Карамисhev (ФИТ), тел.: 965 2918, e-mail: karamishev@tu-sofia.bg

Доц. д-р инж. Григор Стамболов (ФИТ), тел.: 965 2552, e-mail: gstamb@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план/учебните планове за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индуриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на обучението студентите трябва да притежават основни знания и умения по отношение на техническите средства и системи за задвижване и управление на роботизирани производствени системи в индустрията, както и свързаните с тях сензорни устройства. Осигурените познания ще послужат за решаване и реализиране на технологични възможности за различни по вид инженерни задачи, свързани с използването на индустриални роботи в производствени условия.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Застъпени са различни методи и средства за управление на индустриални роботи, тяхното задвижване, както и различни по своята функционалност сензори, използвани в управлението на роботизирани производствени системи, както и принципи и особености за програмното осигуряване на автоматизирани средства за управление. Основните теми обхващат методи и технически средства за управление на серво двигатели, системите за управление на роботизирана техника чрез програмируеми контролери на водещи производители в индустриалното производство, както и използването на сензори и технологична екипировка за изпълнението на различни по вид производствени задачи в индустрията.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания от предшестващи дисциплини – “Физика”, “Електротехника”.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции чрез мултимедийни презентации, лабораторни упражнения с използване на специализирани софтуерни приложения.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит - тест (60%), два писмени теста от упражненията (40%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Електронни учебни материали по дисциплината. 2. Записки от лекциите. 3. Гешев Т., Задвижване и управление на производствена техника, изд. на ТУ-София, 2007. 4. Гергов, С., Роботизирани системи и технологии в индустрията, ТУ-София, С., 2019. 5. Bruno Siciliano, Oussama Khatib, Handbook of Robotics, Springer, 2008. 6. Fanuc Robot Series R30iA Handling Tool, FANUC, 2009.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Компютърно проектиране на машини, процеси и системи	Код: MIRO04	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР(И):

проф. дн. инж. Георги Д. Тодоров (ФИТ), тел. 965-2574, email: gdt@tu-sofia.bg
гл. ас. д-р инж. Тодор Тодоров (ФИТ), тел.: 965 2574, e-mail: ttodorov@tu-sofia.bg |
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна дисциплина за редовни и задочни студенти по специалност “Индустриална роботика на Факултета по индустриални технологии, ТУ-София за образователно-квалификационна степен “магистър” в професионално направление 5.13 Общо инженерство.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Учебната дисциплина е предназначена да запознае студентите с прилагането на CAD/CAM/CAE технологиите в машиностроенето като ги подготви за практическото им прилагане.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплината е насочена към задълбочаване и разширяване познанията на студентите с ефективното използване на тримерните CAD/CAM/CAE технологии в индустриалното развитие и проектиране на нови технологии и продукти и по специално на интелигентни подходи и тримерни моделиери за проектиране, конструиране и оптимизиране на изделия, екипировка и съоръжения. Използват се 3D моделиери, пакети за изчисления и анализ на конструкциите с крайни елементи, генериране на NC програми, симулиране на поведението на процеси и системи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими основни познания по информатика и предшестващи основни понятия за тримерните CAD/CAM/CAE технологии.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се изнасят с помощта на презентации от екип преподаватели. Има подготвен материал под формата на скрипт. Лабораторните упражнения се провеждат изцяло на компютърни работни места с проектно базиран подход.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Знанията придобити в лабораторните упражнения се оценяват чрез 1 контролно. В края на 1-ия семестър се провежда писмен изпит/тест.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Тодоров, Г Скрипт курс лекции по КПМПС; 2. Тодоров, Г., К. Камберов. Виртуално инженерство, София 20151, ISBN 978-614-7171-15-0, 704 стр.; 3. Тодоров, Г., К. Камберов. Инженерни Анализи, София 20187, ISBN 978-614-7171-63-1, 330 стр; 4. Kunwoo, lee,-PRINCIPLES OF CAD/CAM/CAE Systems, Addison Wesley Publishers Ltd, New York,2009.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Програмиране и автоматизация на технологични процеси	Код: MIR005	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни (ЛУ) Курсова работа (КР),	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Цветан Калдъшев (ФИТ), тел.: 965 2700, e-mail: tspk@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите ще могат да прилагат получените знания за програмиране на металообработващи машини със CNC с използване на системи за автоматизирано програмиране (CAM системи), да използват измервателни глави и DNC режим. Допълнително ще могат да програмират и настройват прътоподаващи устройства и др.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: В основната част от материала се разглеждат въпроси свързани с генерирането на управляващи NC програми в CAM модула на PTC Creo и някои други CAM продукти за различни видове металорежещи машини с CNC. Разглежда се и приложението на допълнителните възможности на съвременните металорежещи машини с CNC за програмиране, настройване и управление, автоматичен контрол на размерите и др.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са знания по Производствени технологии I, II и III, Металообработващи машини

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции изнасяни с мултимедийни презентации, които включват графики, чертежи, програми и видеоклипове. Лабораторни упражнения, на които под ръководството на преподавателя, разработените от студентите управляващи програми се въвеждат в CNC, настройват се машините и изработват пробни детайли. Използват се също програмиране и проиграване на управляващи програми виртуално, на стенд с графична симулация на работния път на инструментите.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка. Два писмени теста в средата и края на семестъра. При формиране на крайната оценка се взема предвид резултата от тестовете и курсовата работа.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Хаджийски П., Калдъшев Цв., Програмиране на CNC машини с CAM системи, ТУ-София, 2016; 2. Лекции; 3. Help на PTC Creo, PowerMill, NCGCAM.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Програмиране на роботизирани системи с Python	Код: MRO06.1	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Даниела Гоцева (ФКСТ), тел.: 965 2328, e-mail: dgoceva@tu-sofia.bg

Гл. ас. д-р инж. Йордан Милев (ФКСТ), тел.: 965 2224, e-mail: jomilev@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустиална роботика”, професионално направление 5.13. Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е студентите да изучат фундаментални понятия за използване на компютрите и придобиване на навици за съвременни технологии на програмиране на роботизирани системи с Python. Те ще могат да прилагат подходите, методите и техническите средства и основните принципи на структурния подход в програмирането и реализацията им със средствата на конкретен алгоритмичен език от високо ниво. В края на обучението си студентът ще: притежава умения за използване на алгоритмичен език от високо ниво; познава основите на структурния подход в програмирането; познава и използва основните библиотеки на език от високо ниво за програмиране; може да разработва програми като прилага обектно-ориентирания подход; има познания за технологията за прихващане и обработка на изключения и грешки в програмата си; познава принципите на работа за съхранение и обработка на данни; решава типични инженерни задачи със средствата на език за програмиране от високо ниво.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Програмиране на роботизирани системи с Python е избираем учебен курс от магистърската учебна програма, създаващ предпоставки за програмно решаване на практически задачи и многостранна реализация на студентите в областта на информационните технологии.

ПРЕДПОСТАВКИ: Знания по математика и информационни технологии.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на проектор, видео презентация и демо-програми, лабораторните упражнения се провеждат в специализирани лаборатории.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Michael & Eric Scratch, PYTHON ALGORITHMS: A Complete Guide to Learn Python for Data Analysis, Machine Learning, and Coding from Scratch (Python programming language), Independently published, 1st Ed., 2020. 2. Michael & Eric Scratch, PYTHON PROGRAMMING FOR BEGINNERS: Your Personal Guide for Getting into Programming, Level Up Your Coding Skills from Scratch and Use Python Like A Mother Language (Python programming language), Independently published, 1st Ed., 2020. 3. Michael & Eric Scratch, Coding Python: The Ultimate Tool To Progress Your Python Programming From Good To Great While Making Coding In Scratch Look Easy (Python programming language), Independently published, 1st Ed., 2020.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Програмиране на роботизирани системи със C++	Код: MIRO06.2	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР),)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР(И):

проф. д-р инж. Огнян Наков. За контакти: тел. 965 3613, e-mail: nakov@tu-sofia.bg
доц.д-р инж. Иван Станков. За контакти: тел. 965 2682, e-mail: istankov@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: учебна дисциплина от учебния план/учебните планове за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустириално инженерство”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Курсът запознава студентите с теорията и практиката на програмиране, чрез езика C++ на индустриални системи и и роботи, в обектна среда. Ще бъдат разгледани езика C++ с последните актуализации на стандарта. Разглеждат се и съпътстващи теми: софтуерни контракти, принципи и практики на обектния софтуерен дизайн при индустриалните роботи, генетични и шаблонизирани типове; Lambda-изрази; разполагане и управление на обекти в паметта на индустриалните роботи, както и опасности за проникване в приложение вследствие на пропуски в управлението им (препълване на буфер, двойно освобождаване на блок и др). Проектират се и разработват завършени приложения в индустриална обектна среда..

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Обекти и класове. Дефиниция на клас. Общи понятия и концепции. Методи и параметри. Даннови членове и пропъртита. Модификатори на достъп в клас. Accessor-методи. Mutator-метод. Методи на клас. Видове и модификатори. Припокриване на обекти. Колекции и итератори. Програмни практики: проект ‘notebook’; обектна структура, използване на колекции. Проектиране на класова йерархия в обектно-структурирана; Оценка на качеството на кода. Свързаност и структурираност на кода. Качество на код: дублиращи се фрагменти. Целево-ориентиран проект. Проектиране на обектно-структуриран код; Класове и обекти: разделяне на декларация и дефиниция. Създаване и унищожаване на обекти. Структура и обект.Конструктори и деструктори. Видове конструктори (виртуални и статични). Методи на клас.Дефиниране на връзки. Взаимодействия на обекти по вертикала и хоризонтала. Подтипове, подкласове и присвоявания. Предаване на параметри. Наследяемост. Полиморфизъм. Достъп до методи и данни на различни нива; Виртуализация и реализация на полиморфизма. Абстрактни класове и абстрактни методи. Виртуални функции и викане на виртуални функции на базов клас; Вграждане на обекти. Сору – конструктори. Присвоявания и обекти. Референтни параметри (const или non-const). Работа с референции. Връщане на референтни обръщения; Конструирание на вградени обекти в индустриална среда. Деструкция на вградени обекти.Заделяне на обекти от динамичната памет. Проблеми, породени

от взаимодействията между обекти в индустриалните работи; Приятелски класове и приятелски функции. Статични членове на клас. Припокриване на оператори. Същност, ограничения. Припокриване на аритметични операции. Преобразувания и операции –преобразувания; CASE: обектно-структурирана програмна система - за управление на робот в индустриална среда. UML диаграми на класовете, дефиниране достъп, методи, пропъртита, права. Полиморфизъм при изпълнението и преобразувания над типове. Разширяване функционалността на системата за плащания: въвеждане на интерфейси. Полиморфична употреба на методи, наследяване на интерфейс. Често използвани интерфейси в .NET; *Софтуерни контракти. Пред и пост-условия. Инварианти. Примери. *Контракт за инварианти – поглед в дълбочина. Реализация в .NET. *Контракт и наследяване. Проблем с ограничаване на областта в дъщерен обект в индустриални програми; Обектен дизайн: принципи на SOLID, open/closed принцип, принцип на регламентираната отговорност в дигитална индустриална среда. Обектен дизайн : принцип на верижната отговорност, Обектен дизайн: принцип на двойния dispatch (пренасочване) в run-time. Обектен дизайн : принцип на Лисков. Принцип на Лисков и контрактите в .NET; Генетични (пораждащи) типове в обектното програмиране. Синтаксис. Начин на обработка в .NET. Разлика с шаблонизирани типове. Генетични типове и наследяемост. Синтактично подменяне на генетичен тип. Обработка на генетични типове. Ограничители; Lambda- изрази. Функции-обекти и функции-през указатели. Предимства и използваемост на ламбда-изразите. Синтактични елементи на ламбда-изразите (C++ и C#). Ламбда изразите в асинхронни изчисления. Определяне на типа на ламбда израз. Стандартизирани средства в C++ за паралелизация. Асинхронни задачи, нишки и елементи, собственост на нишка. Примери; Обекти в паметта – особености при разполагането и програмни грешки. Управление на памет в конзолен режим и в Linux системи: служебни структури в паметта. Освобождаване на обекти (макрос unlink()). Препълване на буфер. Поглед отвътре. Техника на вмъкване на код. Пример. Атаката от тип - 'frontlink'. Пример. Опасности при двойно освобождаване на памет (double-free vulnerabilities). Пример. Динамично управление на памет в Windows. Служебни структури в динамичния мениджмънт на паметта в ОС Windows. Препълване на буфер в Windows и атаки, базирани на това. Пример. Техники за вмъкване на код и пренасочване на управление

ПРЕДПОСТАВКИ: Синтез и анализ на алгоритми, Въведение в програмирането, Базови програмни езици, индустриални роботизирани системи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и демо-програми, лабораторните упражнения с протоколи и курсова работа с описание и защита.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Две едночасови писмени текущи оценки в средата и края на семестъра (общо 62%), лабораторни упражнения (18%), курсова работа с две задачи (20%)..

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български/

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Stroustrup B., The C++ programming language, Addison-Wesley 1991, Sedgewick R., Algorithms in C v1, v2, v3, Pearson Education Inc, 2002, 1. Petzold Ch., Programming Windows, ninth edd, MS Press 2017, Richter J., Microsoft .NET Framework, SoftPress, 2014, Watkins D., etc, Programming in the .NET Environment, Addison-Wesley, 2016, Deitel P., H. Deytel, C++ Now to program, Pearson 2014.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Машинно- / дълбоко обучение	Код: MIRO07.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4
Курсов проект (КП)	Код: MIRO07.1	Брой кредити:

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Веска Ганчева (ФКСТ), тел.: 965 2078, e-mail: vgan@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Свободноизбираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Дисциплината има за цел да даде на студентите фундаментални знания за теорията и приложението на различните видове машинно и дълбоко обучение в системите с изкуствен интелект. След завършване на курса студентите трябва да могат да прилагат методите, техниките, алгоритмите и инструментите, свързани с основните принципи на машинното и дълбокото обучение, за създаване на модели и да ги използват за решаване на инженерни задачи в различни области, анализ и валидация на резултатите.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Изкуствен интелект; Въведение в машинното и дълбокото обучение; Наука за данните; Анализ на данни; Видове машинно обучение; Алгоритми за машинно обучение; Избор на характеристики и подготовка на данните; Намаляване на размерността; Модели за машинно обучение; Регресионни модели; Класификационни модели; Обучение на модели; Особенности на клъстерния анализ; Дълбоко обучение; Невронни мрежи; Дълбоки невронни мрежи; Системи, използващи невронни мрежи с дълбоко обучение; Алгоритми за обучение и настройка на дълбоки невронни мрежи; Невронни мрежи, базирани на анализ на главните компоненти; Генетични алгоритми; Програмни средства, библиотеки и технологии за машинно и дълбоко обучение; Препоръки за машинното и дълбоко обучение за решаване на различни практически и инженерни задачи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Числени методи, Математическо моделиране, Програмиране на Python/C++, Алгоритми и структури от данни, Програмиране и автоматизация процеси.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и демо-програми, лабораторните упражнения с протоколи и самостоятелни задачи с описание и защита.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпит и самостоятелни задачи..

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, MIT Press, 2020, ISBN 0262361108; 2. Andriy Burkov, The Hundred-page Machine Learning Book, 2019, ISBN 199957950X; 3. Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, O'Reilly Media, 2017, ISBN 1491962240; 4. Charu Aggarwal, Neural Networks and Deep Learning: A Textbook, Springer, 2018, ISBN 3319944630; 5. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, Adaptive Computation and Machine Learning series, MIT Press, 2016, ISBN 0262035618; 6. Josh Patterson, Adam Gibson, Deep Learning: A Practitioner's Approach, O'Reilly Media, Inc., 2017, ISBN 149191421.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Експертни системи	Код: MIRO07.2	Семестър: II
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) ,	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4
Курсов проект (КП)	Код: MIRO07.2	Брой кредити:

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Диана Григорова (ФКСТ), тел.: 965 3523, e-mail: dgrigorova@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Свободноизбираема учебна дисциплина от учебния план на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 „Общо инженерство“ за завършили образователно-квалификационна степен „бакалавър“ и/или „магистър“ по специалности от всички професионални направления 5. „Технически науки“, ПН 4.5 "Математика" и ПН 4.6 „Информатика и компютърни науки“.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да изучат и да могат да прилагат знания за същността, особеностите и използването на съвременни системи за изкуствен интелект. Тук влизат Архитектура, Модели за представяне на знанията, Методи за извод на решение в експертните системи. Въведение в темата „Извличане на знания от данни“. Изисквания към входа и представяне на изхода, Основни алгоритми за машинно обучение, Оценка на резултатите..

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Характеристики на ЕС и области на приложения, Представяне на знанията в ЕС, Системи, основани на правила, Алгоритми за извод на решение, Технология на извличане на знания от данни: представяне на входните данни и изходните резултати, Основни алгоритми за извличане на знания от данни, Оценка на резултатите.

ПРЕДПОСТАВКИ: Основни познания по математика и статистика..

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат с помощта на видео проектор, чрез който на екран се проектират структурата на лекцията, някои определения и най-съществени знания, блок-схеми на алгоритми, графики и формули. Студентите предварително са получили достъп до тези материали. Лабораторните упражнения се провеждат с използването на специална програмна среда за извличане на знания от данни.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Осъществява се чрез провеждането на изпит. Изпитът включва три задачи и изпитен тест с отворени и затворени въпроси. Тестът се състои от 20 въпроса..

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Expert systems: An introduction, Matthew Beard 2014.
2. Експертни системи, Валентин Станчев, Издателство на ТУ София 2010.
3. Introduction to Expert Systems ~Peter Jackson Addison Wesley February 16, 1999
4. Ian H. Witten, Eibe Frank, and Mark A. Hall, “Data mining. Practical machine learning tools and techniques”, Morgan Kaufman, London, Third Edition, 2011, ISBN 978-0-12-374856-0

5. Jiawei Han and Micheline Kamber, "Data Mining: Concepts and Techniques", Second edition, 2006, ISBN 13& 978-1-55860-901-3.
 6. Ethem Aplaydin, "Introduction to machine learning", Second edition, 2010.
 7. J. Rydning, „Worldwide Global DataSphere and Global StorageSphere Structured and Unstructured Data Forecast“, 2021–2025, 2021.
- J. Brownlee, „4 Types of Classification Tasks in Machine Learning,“ 2020.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Компютърно зрение	Код: MIRO 08.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4
Курсов проект (КП)	Код: MIRO08.1	Брой кредити:

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Милена Лазарова (ФКСТ), тел.: 965 3285, e-mail: milaz@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р инж. Ралица Райнова (ФКСТ), тел.: 965 3054, e-mail: ralitza.raynova@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Свободноизбираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на курса е да даде познания относно възможностите за извличане на информация от визуални изображения. След завършване на курса студентите трябва да познават различни подходи, методи и средства за получаване, обработване и анализ на визуални изображения и да могат да ги прилагат в конкретни приложения на индустриалната роботика.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Хардуерна и информационна структура на система за компютърно зрение; Йерархична обработка на визуална информация; Предварителна обработка на визуални изображения. Методи за филтрация; Откриване на контури на обекти; Отделяне на признаци и сегментация на хомогенни области; Откриване и проследяване на обекти в изображения; Анализ на 3D визуални сцени; Принципи и методи на разпознаване на образи с приложение в анализа на изображения; Приложения на системите за компютърно зрение.

ПРЕДПОСТАВКИ: Математика, Програмиране.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на проектор и видеопрезентация, лабораторни упражнения за създаване, анализ и дискусии на конкретни примери.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпит по време на изпитната сесия, за два академични часа се дават писмени отговори на теоретични въпроси, казуси или задачи (80%), лабораторни упражнения (20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Гочев Г., Компютърно зрение и невронни мрежи, София, 2004; Szeliski R., Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2022; Klette R., Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms, Springer, 2014; Krig S., Computer Vision Metrics: Survey, Taxonomy, and Analysis, Apress, 2014; Kaehler A., G. Bradski, Learning OpenCV: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library, O'Reilly Media, 2014; Davies E., Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning, Academic Press, 2017; Howse J., J. Minichino, Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3, Packt Publishing, 2020; Forsyth D., J. Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2011; Elgendy M., Deep Learning for Vision Systems, Manning, 2020.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Приложение на изкуствения интелект при роботизирани системи	Код: MIRO08.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4
Курсов проект (КП)	Код: MIRO08.2	Брой кредити:

ЛЕКТОР(И):

доц. д-р инж. Радослав Милчев (ФИТ), тел.: 965 2796, e-mail: rmiltchev@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Дисциплината има за цел да запознае студентите с основните теоретични постановки и да създаде необходимите практически умения, свързани с прилагане на методите на изкуствения интелект при изграждане и внедряване на роботизирани системи за управление и изпълнение на индустриални процеси.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Тематиката на дисциплината обхваща въпросите, свързани с модерните информационни процеси в индустрията, интелигентните информационни технологии и практическите аспекти на прилагане на методите на изкуствения интелект. Разгледани са основните практически подходи за имплементиране на приложения базирани на методите на изкуствения интелект за разширяване на възможностите на роботизираните системи при изпълнение и управление на индустриални процеси.

ПРЕДПОСТАВКИ: Основни познания в областта на програмирането, интелигентните информационни технологии, основи на роботиката и изкуствения интелект.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедийни презентации, демонстрации и симулации. Лабораторни упражнения провеждани в компютърна лаборатория оборудвана със съвременна компютърна техника и специализирани контролери и модули. Електронно подпомагане на обучението през Office 365 облачна услуга.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Две контролни работи (40%), курсов проект (20%) и краен изпит (40%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български/английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Учебни материали по дисциплината в системата за електронно подпомагане на обучението.
2. Lu H., Artificial Intelligence and Robotics, Springer, 2021.
3. Campbell C., AI by Design, Chapman and Hall/ CRC, 2022.
4. Yang Sh., H. Lu, Artificial Intelligence and Robotics: Proceedings of 7th International Symposium, ISAIR 2022.
5. Bentley P., Artificial Intelligence and Robotics, Johns Hopkins University Press, 2020.
6. Yampolskiy R., Artificial Intelligence Safety and Security, CRC Press, 2019.
7. Murphy R., Introduction to AI Robotics, MIT Press, 2019.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Роботизиране на технологични процеси при леене	Код: MIRO 9.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4
Курсов проект (КП)	Код: MIRO09.1	Брой кредити:

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Явор Софронов (ФИТ), тел.: 965 3747, e-mail: ysofronov@tu-sofia.bg

Гл. ас. д-р инж. Крум Петров (ФИТ), тел.: 965 2432, e-mail: kpetrov@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Свободно избираема дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индуриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да могат да анализират в дълбочина различните технологични процеси при леене на металите и въз основа на направения анализ да реализират роботизиране на технологичните процеси за конкретни методи на леене.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Технологични процеси в леярското производство, които подлежат на роботизация Видове работи в леярското производство. Роботизация на процесите при леене в пясъчни форми; Роботизация на процесите при леене в кокили; Роботизация на процесите при леене под налягане; Роботизация на процесите при прецизно леене. Роботизация на процесите при леене с газифициращи се модели Приложение на работи за довършителни операции на отливките Приложения на работи за тестване и контрол на качеството на отливките.

ПРЕДПОСТАВКИ: Технология на леярското производство, Технология на машиностроителните материали, Елементи на индустриалната автоматизация, Електротехника, Електроника, Информатика, Физика, Термодинамика, Индустриални производствени системи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и демо-програми, лабораторните упражнения с протоколи, курсов проект и защита.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит под формата на тест в края на втори семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български/английски

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Foundry TechnologyBook • Second Edition • 2001, Peter Beeley, ISBN 978-0-7506-4567-6

Industrial Robotics Fundamentals: Theory and Applications Third Edition, Textbook by Larry T. Ross , Stephen W. Fardo, Michael F. Walac ISBN-13-978-1631269417

Industrial robots and cobots: Everything you need to know about your future co-worker Paperback – March 24, 2019 by Michal Gurgu ISBN-10-83952513191

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Роботизиране на технологични процеси при заваряване	Код: MIRO 09.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа СУ – 0 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4
Курсов проект (КП)	Code: MIRO09.2	Брой кредити:

ЛЕКТОР(И):

доц. д-р инж. Явор Софронов, (ФИТ), тел.: 02 965-3747, e-mail ysofronov@tu-sofia.bg
гл. ас. д-р инж. Тодор Гаврилов, (ФИТ), тел.: 02 965-2574, e-mail tgavrilov@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Свободно избираема дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “ Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да могат да разработват и реализират заваръчни процедури за роботизирано заваряване чрез стопяване като избират подходящо оборудване и екипировка в зависимост от вида на заварената конструкция, използваните добавъчни материали, изискванията за ограничаване на линейната енергия, допустимото ниво на остатъчните напрежения и изискванията за производителност.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Влияние на параметрите на режима и заваръчният план върху напреженията, деформациите и преместванията в заварените конструкции. Роботопригодност на заварените конструкции. Изисквания към основното заваръчно обзавеждане. Изисквания към заваръчните работи от гледна точка на технологичния процес. Работна област и работно място на различни работи. Външни оси на работите. Следящи системи в заваръчните работи. Горелки за МИГ/МАГ роботизирано заваряване. Клещи за ЕСЗ. Периферийни устройства. Предимства от внедряването на работи. Безопасност.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходимо студентите свободно да решават топлинни и деформационни задачи с използване на мултифизични програмни продукти, да познават в детайли основните заваръчни технологични процеси, да могат самостоятелно успешно да документират детайли и сглобени единици със средна сложност.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и демо-програми, лабораторните упражнения с протоколи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит в края на семестъра (70%), лабораторни упражнения (30%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1.J. Norberto Pires, Altino Loureiro and Gunnar Böhlmsj, Welding Robots: Technology, System Issues and Application, Springer, 2006. 2.Timothy Everhart, A Welder’s Handbook to Robotic Programming. 3.Wei Lin & Hong Luo, Robotic Welding, in Handbook of Manufacturing Engineering and Technology, Springer London, January 2015, DOI 10.1007/978-1-4471-4670-4_106. 4. JOAKIM NILSSON, Evaluation of current welding robot and improvement proposals for future use, Degree program in Mechanical Engineering, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Хващачи и технологични изпълнителни звена	Код: MIRO10.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

проф. дн инж. Николай Николов (ФИТ), тел.: 965 2770, e-mail: nickn@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Дисциплината има за цел да запознае студентите с основните теоретични постановки и да създаде необходимите практически умения, свързани с хващачи и технологични изпълнителни звена, да предостави знания за проектирането им и избора на подходящи хващачи и изпълнителни звена в зависимост от конкретните им приложения.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Тематиката на дисциплината обхваща въпроси, свързани с видовете хващачи и технологични изпълнителни звена, класификации и приложения, теоретични основи за синтез на механизми, синтез и анализ на хващачи и технологични изпълнителни звена.

ПРЕДПОСТАВКИ: Основни познания в областта на механика, теория на механизмите и машините, информатика, математика.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедийни презентации, демонстрации и симулации. Лабораторни упражнения провеждани в компютърна лаборатория оборудвана със съвременна компютърна техника и специализиран софтуер.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Две контролни работи (60%), курсова работа (40%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Учебни материали по дисциплината в системата за електронно подпомагане на обучението.
2. Гълъбов, В., Синтез на механизми в робототехниката, ТУ-София, 1992, 264 с.
3. Monokman, G., Hesse, S., Steinmann, R., Schunk, H., Robot Grippers, WILEY-VCH Verlag GmbH & KGaA. Weinheim, 2007.
4. Chen, W., Zhao, S., Chow, S.L. (2014). Grippers and End Effectors. In: Nee, A. (eds) Handbook of Manufacturing Engineering and Technology. Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4976-7_96-1
5. Kevin Tai, Abdul-Rahman El-Sayed, Mohammadali Shahriari, Mohammad Biglarbegian and Shohel Mahmud, State of the Art Robotic Grippers and Applications, Robotics 2016, 5, 11; doi:10.3390/robotics5020011.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Компютърни мрежи и индустриална комуникация	Код: MIRO10.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР(И):

доц. д-р инж. Радослав Милчев (ФИТ), тел.: 965 2796, e-mail: rmiltchev@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Дисциплината има за цел да запознае студентите с основните теоретични постановки и да създаде необходимите практически умения, свързани с индустриалната комуникация и индустриалните мрежи, за тяхната реализация в съвременната индустрия при проектиране и изграждане на децентрализирани системи за управление и наблюдение на индустриални процеси.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Тематиката на дисциплината обхваща въпросите, свързани с модерните информационни процеси в индустрията, технологиите и протоколите за изграждане на индустриални мрежи за полево, управленското и информационното ниво. Разгледани са основните протоколи за индустриална комуникация – RS-242, RS-485, AS-Interface, Fieldbus, Profibus PA/DP, Industrial Ethernet и други. Разгледани са и основите на комутирането и маршрутизирането на пакети при индустриални мрежи, базирани на Ethernet и TCP/IP протоколен стек.

ПРЕДПОСТАВКИ: Основни познания в областта на структурата и използването на съвременни компютърни системи и мрежи, програмиране и математика, както и базови познания за работа с приложно програмно осигуряване.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедийни презентации, демонстрации и симулации. Лабораторни упражнения провеждани в компютърна лаборатория оборудвана със съвременна компютърна техника и специализирани контролери и модули. Електронно подпомагане на обучението през Office 365 облачна услуга.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Две контролни работи (60%), курсова работа (40%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български/английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Учебни материали по дисциплината в системата за електронно подпомагане на обучението.
2. Ackerman P., Industrial Cybersecurity, Packt Publishing, 2017.
3. Knapp E., Langill J., Industrial Network Security. Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems, Elsevier, 2015.
4. Zurawski R., Industrial Communication Technology Handbook, CRC Press, 2015.
5. Джиев Ст., Индустриални мрежи за комуникация и управление, ТУ-София, 2003.
6. Шиндър Д., Компютърни мрежи, СофтПрес, 2003.
7. Mackay S., E. Wright, D. Reynders, J. Park, Industrial Data Networks. Design, Installation and Troubleshooting, Newnes, 2004.
8. Practical Fieldbus, DeviceNet and Ethernet for Industry, IDC Technologies.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Дигитални фабрики	Код: MIRO11.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР),	Семестриален хорариум: Л – 23 часа ЛУ – 22 часа КР – 1	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Явор Софронов (ФИТ), тел.: 965 2574, e-mail: ysofronov@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р инж. Тодор Гаврилов (ФИТ), тел.: 965 2574, e-mail: tgavrilov@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “ Индустриална роботика“ професионално направление 5.13. Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да могат да оценят принципите на цифровите фабрики и тяхната връзка с реалните фабрики, както и да използват и поддържат ИТ система като част от цифрова фабрика за развитие на производството. Също така да използват информационно моделиране за описание и специфициране на информация и информационен поток в цифрова фабрика. Проектират информационна архитектура, за да комбинират данни от развитието на производството с големи обеми данни от производствените процеси и осъществяват адаптиране и оценка на информационния модел за дигитална фабрика при промяна на предварителните условия за решаване на различни инженерни задачи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Въведение в цифровите фабрики – какво е цифрова фабрика и защо е необходима; Връзката между цифрови и реални фабрики; Дигитално моделиране и визуализация на производствени концепции; Дигитално моделиране и визуализация на фабрични схеми; Информационно моделиране, бази данни и стандартизирани формати на модели; Комуникация и координация на модели с различни цели и др.

ПРЕДПОСТАВКИ: Компютърно проектиране на машини, процеси и системи, Основи на роботиката, Производствени процеси и технологии, Програмиране и автоматизация на технологични процеси

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и примерни случаи от практиката, лабораторните упражнения в компютърна зала със специализиран софтуер и курсова работа с описание и защита

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит в последната седмица от семестъра – 70%, лабораторни упражнения – 10%, курсова работа – 20%.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български/

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Тодоров Г., К. Камберов, „Виртуално инженерство : CAD/CAM/CAE&PLM технологии“, 2015, ISBN 978-619-7171-15-0; 2. Николов, С. Н., Чакърски, Д. С., Малаков, И. К., Нешков, Т. Д., Дамяновски, Д. Д., Петров, П. П., Клочков, Л. Т., Георгиева, В. К., Димитрова, Р. К., Димитров, С. Б., Томов, П. К., Захаринов, В. В., Павлов, В. И., Андонова-Вакарелска, Т. А. “Комплексна автоматизация на дискретното производство“, 2020, България, София, ТУ София, ISBN 978-619-167-153-3.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Индустриална роботика	Код: MIRO11.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 23 часа ЛУ – 22 часа	Брой кредити: 3
	Код: MIRO 11.2	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р инж. Владимир Христов (ФА), тел.: 965 3945, e-mail: vdhristov@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р инж. Николай Братованов (ФА), тел.: 965 2738, e-mail: nbratovanov@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Свободноизбираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да могат да прилагат методологията за геометрично, кинематично и динамично моделиране на работи с отворена структура, да познават основните концепции за обучаване на различни видове индустриални работи, владеейки съответните езици за програмиране, да имат базови умения за създаване и използване на 3D CAD-базирани симулатори (SolidWorks API) за целите на симулация на движенията, анализ и оптимизация на роботизирани системи, приложими в различни области от индустрията.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Курсът е предназначен да даде базови теоретични знания и практически умения, свързани с моделирането, проектирането, планирането, управлението и анализа на манипулационни системи и индустриални работи, както и с изследване на техните разнообразни приложения в различни области от индустрията. За целта се разглеждат следните основни теми: Въведение в роботиката; Структура на манипулационни системи; Пространствено движение на твърдо тяло; Кинематика на работи (ниво позиция); Диференциална кинематика (матрица на Якоби); Динамика на работи; Планиране и управление на движения; Програмиране, моделиране и симулация на роботизирани системи; Роботи за автоматизация на полупроводниковото производство; Проектиране/конструиране на работи; Сензорни системи; Мобилни работи; Приложение на индустриалните работи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Механика, Математика, Физика.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат се под формата на мултимедийни презентации, чрез които се представят основни определения, теоретични зависимости, величини, графики, формули и др. Разглеждат се видео материали, свързани с конкретни технологични приложения в предметната област. Лабораторните упражнения затвърждават знанията, получени на лекции, чрез решаване на задачи, осъществяване на 3D проектиране, офлайн програмиране и симулация на роботизирани системи, както и чрез провеждане на практически дейности (програмиране и обучаване на работи). Последните включват работа с учебен антропоморфен робот Scorbote ER IX, универсален индустриален робот Mitsubishi MELFA с шест степени на свобода, както и специфичен клас индустриални работи с хибридна паралелно-последователна структура за пренасяне на силициев пластили (GB7Y, GRex3 и др.).

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка, формулирана на база две контролни работи в средата и в края на семестъра (70%), участие и активност на студентите (30%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Заманов В., Карастоянов Д., Сотиров З., Механика и управление на роботите, София, 1993; 2. J. Craig, Introduction to Robotics, Mechanics and Control, Pearson Education, Inc., 2005; 3. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer-Verlag London Limited, 2009; 4. K. S. Fu, R. C. Gonzalez, C. S. G. Lee, Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw-Hill Book Company, 1987; 5. B. Siciliano, O. Khatib, Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008; 6. П. Венков, Информационно-сензорни системи за работи, Технически университет – София, 2000; 7. В. Заманов, Мобилни работи, Технически университет – София, 2015; 8. R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh, Introduction to Autonomous Mobile Robots, The MIT Press, 2004.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Икономическа ефективност на роботизацията и автоматизацията на технологични процеси	Код: MIRO12.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 23 часа ЛУ – 22 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР(И):

Проф. д-р инж. Йорданка Ангелова (СФ), тел.: 965 26 72, e-mail: jsa@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р инж. Ваня Иванова (СФ), тел.: 965 35 13, e-mail: v.ivanova@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: факултативна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “ Индустриална роботика”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да познават основните елементи на концепцията „Индустрия 4.0“, да могат оценяват последствията и икономическата ефективност при вземане на отговорни решения при проектиране и внедряване на автоматизирани и роботизирани системи в производствения процес; да могат да оценяват основни показатели за ефективен контрол в производствения процес.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Общ преглед на автоматизирани и роботизирани системи в Индустрия 4.0. Методика на икономическия анализ - понятие, основни елементи, основни методи на икономическия анализ Основни насоки на ефективността при проектиране на роботизирани системи. Роботизация и автоматизация на производството – системен подход, определяне на икономическата ефективността на роботизация на производството. Автоматизирани складови системи. Проектиране на технологични процеси за роботизирано производство. Контрол и диагностика на роботизирани системи – видове контрол, ефективност при реализиране на контрола

ПРЕДПОСТАВКИ: Основи на роботиката, Производствени процеси и технологии

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове, лабораторните упражнения с решаване на задачи

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Контролен тест в средата и края на семестъра (общо 100%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Концепция за цифрова трансформация на българската индустрия (индустрия 4.0), МИИ, 2023, <https://www.strategy.bg>, 2. Гергов, С., Роботизирани системи и технологии в индустрията, Технически университет - София, 2008, 3. Карельская С., В. Карлинский, Т. Коваленко, Е Козлобаева., И. Кондаурова, М. Лаврентьева, Н. Леонова, Н. Полянская, О.Чурбанова, Яблоновская С., Учебно-методическое пособие „Экономический анализ“, Научная общественная организация профессиональная наука, Нижний Новгород, 2018, 4. Пшихопов В., М. Медведев, В. Костюков, А. Гайдук, Р. Федоренко, Б. Гуренко, В. Крухмалев, Т. Медведева., Проектирование роботов и робототехнических систем, Издательство Южного федерального университета, 2014.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Етични аспекти на изкуствения интелект и роботиката	Код: MIRO12.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР),	Семестриален хорариум: Л – 23 часа СУ – 0 часа ЛУ – 22 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР(И):

Доц. д-р Йоана Павлова (СФ), тел.: 965 2990, e-mail: ypavlova@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р Билиан Маринов (СФ), тел.: 965 2990, e-mail: bilinic@tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Факултативна учебна дисциплина от учебния план/учебните планове за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност “Индустриално инженерство”, професионално направление 5.13 Общо инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да познават основните етични принципи (базирани на правила, полезност, поведение и т.н.) при взаимодействието „човек–машина“ – как етичните подходи могат да бъдат включени в системите за контрол на интелигентни артефакти, какви допълнителни етични проблеми възникват при (социалните) работи, взаимодействащи с хората, и как ИИ и роботизираните технологии могат да повлияят на хората и човешките общества. Дисциплината има за цел да съдейства в разбирането и прилагането на етическите концепции при проектирането на автономни интерактивни системи и включва участието на студентите в дискусии относно тенденциите за развитие на ИИ и технологията на роботите.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Етика и безопасност при проектиране на автономни интелигентни системи; Прагматичната стойност на етиката в обществото; Етика на поверителността и машинното учене, основано на база данни; Критика на поведенческото моделиране; Етична регулация на технологиите в нашето общество; Справедливост, работна заетост и икономическо неравенство; Обяснимост и прозрачност на ИИ; Антропоморфизъм, взаимодействието човек-компютър/робот и човешкото достойнство; Доверие и ИИ; Свободна воля, съзнание и ИИ като морален агент.

ПРЕДПОСТАВКИ: Общобразователна хуманитарна подготовка от средното образование по „Философия“, „Етика“, „Логика“, „Психология“ и/или „Право“.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедия. Семинарните упражнения се провеждат с използване на казуси от практиката, тестове, ролеви игри и др.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Две писмени текущи оценки в средата и в края на семестъра (общо 80%); присъствия на семинарите и активно участие (20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български/английски

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Kearns, M. & A. Roth. The Ethical Algorithm: The Science of Socially Aware Algorithm Design, Oxford Uni. Press, 2020. ISBN: 978-0190948207; 2. Christian, B. The Alignment Problem: Machine Learning and Human Values, W. W. Norton & Comp., 2020. ISBN: 978-0393635829; 3. Henrich, J. The WEIRD People in the World: How the West Became Psychologically Peculiar and Particularly Prosperous. Farrar, Straus and Giroux, 2020. ASIN: B07RZFPCMD.