

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Основи на проектирането на мехатронни системи | Код: ВМЕНSe01 | Семестър: 5 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 15 часа ЛУ – 15 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОРИ:

Проф. дн Иво Малаков (МФ), тел. 965 3700, e-mail: ikm@tu-sofia.bg
Доц. д-р Велизар Захаринов (МФ), тел. 965 2763, e-mail: vzaharinov@yahoo.com
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Усвояване от студентите на общата методика на конструиране, както и придобиване на умения за търсене на нови решения. С използването на задачи от практиката, които студентите решават по време на обучението, се цели по-доброто усвояване на материала и придобиване на умения за прилагане на преподаваните знания.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Основни теми: Характеристика на проектно-конструкторската дейност. Цел и задачи на дисциплината. Системен подход за проектиране на мехатронни системи. Основни понятия и етапи на системния подход при проектиране. Методи за проучване на пазара. Създаване на концепцията за продукта. Съдържание на основните етапи при разработване на концепцията. Методи за намиране на нови решения. Геометрично-пространствено оформяне на изделието. Последователност, правила и принципи на оформянето. Преодоляване на грешки, смущаващи въздействия и риск.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Математика, Физика, Материалознание, Съпротивление на материалите, САД, Електротехника, Микропроцесорна техника, Машинни елементи. ТММ.

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

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Писмен изпит под формата на отворен тест, включващ въпроси от целия учебен материал, а така също и казуси или задачи, които проверяват продуктивно знание и умение на студента. Лекционен материал - 80%, лабораторни упражнения -20%.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Paul G., Beitz W, Engineering Design. A Systematic Approach. -3rd edition, ISBN 3-540-19917-9, 2007
2. Ulrich, Karl T. and Eppinger, Steven D, Product Design and Development, Second Edition, Irwin McGraw-Hill, Boston, 2000
3. Joseph D. N. & A. J. Cañas, "The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct and Use Them", Institute for Human and Machine Cognition, 2006.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Инженерна метрология | Код: ВМЕНSe02 | Семестър: 5 |
| Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 6 |

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р Христиана Николова (МФ), тел. 965 3055, e-mail: hnikolova@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението е студентите да придобият теоретични и приложни знания в метрологията и измервателната техника и да усвоят умения за решаване на приложни задачи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Разглеждат се основите на метрологията, анализът и оценката на грешките при измерване, метрологичните характеристики и приложението на средствата за измерване. Разглеждат се принципите за дефиниране и нормиране на изискванията към точността на детайлите, тяхната взаимозаменяемост, както и съвременните концепции за управление на качеството. В лабораторните упражнения се получават практически умения за работа с измервателните средства и решаване на приложни задачи.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са познания по Физика, Електротехника, Техническо документиране, Машинни елементи, Технология на машиностроенето.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали, диапозитиви, слайдове, видеоматериали. Лабораторни упражнения с изпълнение на самостоятелни задачи, самостоятелно решаване на приложни курсови задачи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ:

Изпит след края на семестъра, формиращи 70% от общата оценка, лабораторни упражнения – 30%.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Радев Хр. и др., Метрология и измервателна техника, С., Софттейд, 2008.
2. Raghavendra, Engineering Metrology and Measurements, 2013, ISBN-10: 9780198085492, Oxford University Press
1. Connie Dotson, Fundamentals of Dimensional Metrology, Cengage Learning; 6th edition, ISBN-10 : 1133600891, 2015
2. Харт Х. Въведение в измервателната техника, С. Техника, 1982.
3. Димитров Д., Взаимозаменяемост, стандартизация и технически измервания, С. Техника, 1982.
4. Радев Хр., Уреди за измерване на линейни и ъглови размери, С., Техника 1989.
5. Димитров Д. и др., Ръководство за лабораторни упражнения повзаимозаменяемост и технически измервания. С., Техника, 1989.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование учебната дисциплина: Микропроцесорна техника | Код: ВМЕНSe03 | Семестър: 5 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 15 часа ЛУ – 15 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОРИ:

Проф. д-р Петър Якимов (ФЕТТ), тел. 965 3265, e-mail: pj@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението е студентите да изучат характеристиките, функционирането, организацията, методите за програмиране и използване на микропроцесорите и микроконтролерите, да могат да проектират и анализират апаратни и програмни приложения и да ги прилагат при разработването на мехатронни системи, както и в съответствие със своите потребности и интереси да придобиват нови познания и умения в тази предметна област.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

По време на лекциите се преподават основните модули на микроконтролерите, апаратни и програмни основи на микрокомпютрите. Лабораторните упражнения включват експериментална работа върху развойни системи от типа Raspberry Pi и Arduino. Предварително се прави анализ на дадената задача и се съставя алгоритъм за изпълнение. След това се съставя програма, която се изпълнява и настройва.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са начални познания по информатика, програмиране и използване на компютри.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекциите се провеждат с помощта на презентации, чрез които на екран се проектират структурата на лекцията, някои определения и най-съществени знания, величини, чертежи, зависимости, графики и формули. Лабораторните упражнения се провеждат по фронтален метод – цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Постигането на поставената цел на обучението се контролира чрез писмен изпит и окончателна оценка, която се формира от две съставки: изпит с коефициент на тежест 0,8 и оценката от лабораторните упражнения с 0,2.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Banzi, M. Getting Started with Arduino. O'Reilly Media, Inc., 2011, ISBN: 978-1-449-309879.
2. Richardson, Matt, Shawn Wallace. Getting Started with Raspberry Pi. O'Reilly Media, Inc.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Управление на качеството | Код: ВМЕНSe04 | Семестър: 5 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 6 |

ЛЕКТОР:

доц. д-р Велизар Василев (МФ), тел. 965 2896, e-mail: vassilev_v@tu-sofia.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по “Управление на качеството” е да запознае студентите със съвременните концепции, методите и средствата, структурата и организацията на управлението на качеството на продукти, процеси, персонал и среда.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Разглеждат се съвременните концепции за управление на качеството, инженерните методи за идентификация, анализ и осигуряване на качеството при проектирането, производството и експлоатацията на продуктите. Разглеждат се основните форми на контрола на качеството, структурата, елементната база и приложението на системите за контрол. Дава се нормативната база и прилагането и за качеството на продуктите и системите за управление.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са познания по математическа статистика и МИТ.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции изнасяни с помощта на слайдове и презентации. Лабораторни упражнения, изпълнявани по методични указания и протоколи, изработвани от студентите и проверявани от преподавателя. Използват се съвременни контролноизмервателни средства, мултимедия и специализиран софтуер. Разработва се курсова работа по статистически методи за контрол.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Дюкенджиев Г., Р. Йорданов, Контрол и управление на качеството, Софттрейд, София, 2023, ISBN 954-9725-10-3.
2. Йорданов Р., Г. Дюкенджиев, Методи за оценка на качеството, Софттрейд, София, 2001, ISBN 954-9725-47-2.
3. Дюкенджиев Г., Компютърно управление на качеството, Софттрейд, София, 2001, ISBN 954-9725-48-0.
4. Arnold R., Bauer C., Qualitaet in Entwicklung und Konstruktion, Verlag TUV Rhainland, Koeln, 1992.
5. Dale B.G., Managing Quality. Prentice Hall., N.Y., 1994.
6. Hering E., J.Jrimel, H. Blank, Qualitaetsmanagement fuer Ingenieure, VDI-Verlag, Duesseldorf, 1999.
7. Juran J.M., F.M. Gryna. Quality Planing and Analysis, Mc Graw - Hill, N.Y., 1993.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Оптична техника | Код: ВМЕНSe05 | Семестър: 5 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 5 |
| Курсов проект (КП) | Код: ВМЕНSe06 | Брой кредити: 3 |

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р Христиана Николова (МФ), тел. 965 3055, e-mail: hnikolova@tu-sofia.bg

гл. ас. д-р Михаил Михалев (МФ), тел. 965 2898, e-mail: mmihalev@tu-sofia.bg

Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Дисциплината има за цел да разшири познанията на студентите в областта на физичната и геометричната оптика, да ги запознае с основните положения от теорията на оптичните системи (ОС), с някои особености, принципни схемни решения и области на приложение на основни групи оптични уреди и системи, както и с някои перспективни направления и области на приложение на оптичната техника.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основните теми: Основи на вълновата оптика; Основи на радиометрията и фотометрията; Основи на геометричната оптика; Геометрична теория на формирането на образи; Реални оптични системи; Ограничаване на сноповете лъчи; Кратки сведения за аберациите на оптичните системи; Основни градивни елементи на оптичните системи; Работа на оптичния уред съвместно с окото; Оптичният уред като предавател на оптична енергия; Основни типове оптични системи - принципни схеми, характеристики; Основни оптични измервателни методи и уреди.

ПРЕДПОСТАВКИ: Основни познания по Физика, Математика, Материалознание. Метрология и измервателна техника, Електроника.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции изнасяни с помощта на слайдове. Лабораторни упражнения, изпълнявани от студентите по методични ръководства за работа и оформяне на протоколи от лаб. работи. Разработване на курсова работа.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Physics of Light and Optics, Greivenkamp, John E. (2004). Field Guide to Geometrical Optics. SPIE Field Guides 1. SPIE. pp. 19–20. ISBN 0-8194-5294-7; Banerjee P.P., Ting-Chung Poon, Principles of Applied Optics, Irwin, Inc., Boston, 1991; Heavens O. S., R. W. Ditchburn. Insight into optics. Wiley & Sons, Essex, 1991; Yoder, P. R. Mounting Optics in Optical Instruments, Second edition, SPIE Press, Bellingham, Washington USA, 2008; Optical Methods in Engineering Metrology, Edited by D.C.Williams, Chapman & Hall, 1993, ISBN 0-412-39640-8; Вълева Е. А. Техническа оптика. С., "Техника", 1993; Вълева Е. А. Оптични уреди. С., "Техника", 1993; Бончев Л.П. М. Маринов, Х. Семерджиев., Физика II, София, 1991.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Спорт | Код: FaSPR05 | Семестър: 5 |
| Вид на обучението: Извън аудиторна заетост (ИАЗ) | Семестриален хорариум: ИАЗ – 30 часа | Брой кредити: 1 |

ЛЕКТОРИ:

Секция „Индивидуални спортове и спортни игри“

ст. преп. Румяна Ташева; ст. преп. Мариана Томова; ст. преп. д-р Капка Василева; доц. д-р Милена Лазарова; ст. преп. Валентин Велев; доц. д-р Димитър Димов; доц. дн Мая Чипева; ст. преп. д-р Милчо Узунов; ст. преп. д-р Георги Божков; доц. д-р Добринка Шаламанова; ст. преп. Лъчезар Рангелов, ст. преп. Александър Капитански, преп. Виктор Мутафчиев

Секция „Водни и планински спортове“

ст. преп. Александър Александров; доц. д-р Ася Църова–Василева; ст. преп. д-р Красимира Иванова-Кунзова; ст. преп. Тодор Стефанов; ст. преп. Георги Палазов; ст. преп. Янита Райкова; ст. преп. Вихрен Пейчев; ст. преп. Дойчин Ангелов

(ДФВС), e-mail: milcho_u@tu-sofia.bg

Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Факултативна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „бакалавър“, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по физическа култура е чрез методите и средствата на физическото възпитание да се повиши физическата дееспособност на студентите. Допълнителните спортни умения по съответния вид спорт целят да създадат трайни навици за самостоятелни занимания по физическа култура. Изявените спортисти да защитят честта и престижа на ТУ-София в спортни състезания..

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Студентите се обучават по гъвкава модулна система, съобразена с техните възможности и желания /избор на спорт/. Програмите позволяват усъвършенстване на уменията от средното образование и начално обучение по избрания спорт. Студентите получават и задълбочени познания по съответния спорт. Спортният комплекс на ТУ-София позволява да се провеждат много видове спорт. Заедно със спортовете практикувани извън спортния комплекс, студентите се обучават и усъвършенстват по 19 вида спорт.

ПРЕДПОСТАВКИ: Персонална физическа дееспособност.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

При структурирането на учебното съдържание се използва практически комуникативен подход съобразен с функционалните и физически възможности на студентите. Модулният принцип позволява усвояване на спортни умения в дадения спорт.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Провеждат се тестове за физическа дееспособност. Тестове за уменията и двигателните навици по вида спорт..

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

Методически помагала и правилници по избрания спорт.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Теоретична електротехника | Код: FaVMEHSe01 | Семестър: 5 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 30 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОР:

Проф. дн Валери Младенов (ФА), тел. 965 2386, e-mail: valerim@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Факултативна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по “Теоретична електротехника” е да запознае студентите с основните подходи за описване на процесите в линейни електрически вериги и с методите за анализ на тези процеси при постоянни и периодични режими, както и с основните подходи за описване на преходните процеси в линейни вериги от първи ред.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Разглеждат се основни понятия и закони за електрически вериги, синусоидални режими във вериги с и без индуктивни връзки, резонансни явления, свойства и теореми за електрически вериги, трифазни вериги, четириполюсници, преходни процеси във вериги от първи ред.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по Висша математика I и Физика.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции и семинарни упражнения с представяне на преподавания материал на черна дъска и с използване на видеопроектор.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. С.К. Alexander, M.N.O. Sadiku., Fundamentals of Electric Circuits, 2-nd edition, McGraw-Hill, Inc., 2004; 2. James W. Nilsson, Susan Riedel, Electric Circuits, 7th Edition, Prentice Hall, 2005, ISBN-10: 0131329723; 3. R.C. Dorf and J.A. Svoboda, Introduction to Electric Circuits, John Wiley & Sons. 1999. 4th edition. ISBN 0-471-19246-5; 4. Zoya Popovic, Branco D. Popovic, Introductory Electromagnetics, Prentice Hall, 1999, ISBN10: 0-201-32678-7. 5. R. DeCarlo and P.-M. Lin, Linear Circuit Analysis - A Time Domain and Phasor Approach, Prentice Hall. 1995; 6. К. Брандиски, Ж. Георгиев, В. Младенов, Р. Станчева., “Учебник по теоретична електротехника – Част I”, ИК КИНГ 2004, ISBN 954-9518-28-0, София; 7. К. Брандиски, Ж. Георгиев, В. Младенов, Р. Станчева., “Учебник по теоретична електротехника – Част II”, ИК КИНГ 2004, ISBN 954-9518-29-9, София; 8. К. Брандиски, С. Владов, Ж. Георгиев, К. Иванов, В. М. Младенов и др., “Ръководство за семинарни упражнения по теоретична електротехника – Част I”, ИК КИНГ 2004, ISBN 954-9518-26-4, София; 9. К. Брандиски, С. Владов, Ж. Георгиев, К. Иванов, В. М. Младенов и др., “Ръководство за семинарни упражнения по теоретична електротехника – Част II”, ИК КИНГ 2004, ISBN ISBN 954-9518-27-2, София.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Автоматизация на дискретното производство | Код: ВМЕНSe07 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОР:

Доц. д-р Ренета Димитрова (МФ), тел. 965 3846, e-mail: rkd@tu-sofia.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

След завършване на курса студентите трябва да могат да избират, проектират и внедряват автоматизиращи устройства, а така също да познават основните принципи на гъвкавата автоматизация и да умеят да разработват програми за машини с цифрово програмно управление (ЦПУ).

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Основни направления за развитие на автоматизацията на дискретното производство (АДП); Видове автоматизираща техника; Основни показатели на автоматизиращата техника; Вариантност на решенията и избор на оптимален вариант; Автоматизиране потока на детайлите и автоматизиращи устройства; Автоматични технологични линии; Роботизирани комплекси; Гъвкава автоматизация, принципи на ЦПУ; Програмиране на машини с ЦПУ; Терминология и основни команди; Ръчно програмиране; Диалогово, компютърно и параметрично програмиране; Машини с ЦПУ; Технологична подготовка; Гъвкави производствени структури.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Познания по основи на проектирането и САD, машинни елементи, въведение в проектирането на процеси в мехатронни процеси и инженерна метрология.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции с използване на илюстративни материали, лабораторни упражнения с протоколи и тяхната защита.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Провежда се писмен изпит по утвърдена единна система за изпитване и оценяване с използване на точкова система.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Hadjikossev G.N., Automation of Discrete production Engineering, TU – Sofia, 2013.
2. Lynch M., Parametric Programming for CNC Machine Tools and Touch Probes, SME, Michigan, USA, 2004.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Интелигентни измервателни системи | Код: ВМЕНSe08 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 5 |
| Курсов проект (КП) | Код: ВМЕНSe12 | Брой кредити: 3 |

ЛЕКТОР:

доц. д-р Христиана Николова (МФ), тел. 965 3055, e-mail: hnikolova@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да се запознаят със съвременните високоточни измервателни системи, използващи изкуствен интелект и подходите, методите и техническите средства за анализ, моделиране, осигуряване и повишаване на точността и надеждността на измервателния процес. Студентите придобиват нови знания и възможности в областта на интелигентните измервателни системи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Разглеждат се основните метрологични въпроси, свързани с характеристиките, дефинирането, постигането и оценката на точността на интелигентните измервателни системи, метрологичното осигуряване и координатните измервания на сложнопрофилни детайли и съоръжения.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са познания по Физика, Електротехника, Електроника, Основи на конструирането и САД, Машинни елементи, Автоматизация и роботизация на производството, Метрология и измервателна техника, Финомеханична техника.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали, слайдове, видеоматериали и демо-програми. Лабораторни упражнения с изпълнение на самостоятелни приложни задачи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпит в края на семестъра.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Jerzy A. Śladek, Coordinate metrology: Accuracy of systems and measurements, ISBN-10: 3662484633, ISBN-13: 978-3662484630, 2015.
2. Mark A. Curtis, Francis Farago, Handbook of dimensional measurement, ISBN10 0831134658, ISBN13 9780831134655, Industrial Press Inc., U.S. 2013.
3. Robert J. Hocken, Paulo H. Pereira, Coordinate Measuring Machines and Systems, ISBN10 1138076899, ISBN13 9781138076891, Taylor & Francis Ltd, 2017.
4. James D. Meadows, Measurement of Geometric Tolerances in Manufacturing, ISBN10 0824701631, ISBN13 9780824701635, Taylor & Francis Inc, 1998.
5. Метрология и измервателна техника. Справочник, под ред. проф. д-р Хр. Радев, С., Софттрейд, 2012.
6. Waldemar Nawrocki, Measurement Systems and Sensors, 2005 ARTECH HOUSE, INC.
7. Slocum Alexander, Precision Machine Design, SME, Dearborn, Michigan, 2012.
8. Marsh, Eric R. Precision Spindle Metrology, DEStech Publications 2008.
9. Bala Muralikrishnan, Jay Raja, Computational Surface and Roundness Metrology, Springer Verlag London Ltd, 2009.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Сензори и актуатори | Код: ВМЕНSe09 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 45 часа ЛУ – 15 часа | Брой кредити: 5 |
| Курсов проект (КП) | Код: ВМЕНSe12 | Брой кредити: 3 |

ЛЕКТОР:

Доц. д-р Ренета Димитрова (МФ), тел. 965 3846, e-mail: rkd@tu-sofia.bg

Проф. д-р Панчо Томов (МФ), тел. 965 2980, e-mail: pkt@tu-sofia.bg

Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината е да даде на студентите задълбочени познания в измерването на физични, химични и биологични величини и да се запознаят с получаването, преобразуването и обработката на сигнали чрез електронни средства от основни физични, както и актуатори, на базата на съвременни задвижвания, използвани в мехатронните системи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В курса акцентът е поставен върху изучаване и запознаване основно със системотехническия подход. Учебната програма е изградена модулно от два блока. В частта, касаеща сензори са представени основните принципи и интегрални сензорни схеми. В частта, касаеща актуаторите е разгледана основно проблематиката на изграждането на биологично мотивирани задвижвания и актуатори, както и осъществяването на връзката между сензорите, актуаторите и системите за контрол и управление и се представят типични приложения. В дисциплината се разглеждат и възможностите за интегрирани сензор-актуар мехатронни системи.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са базовите знания придобити от обучението в курса по “Електротехника”, “Електроника” и познания по физика и химия.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции изнасяни с помощта на слайдове и Power Point. Лабораторни упражнения изпълнявани по разработени методични материали за софтуерен пакет Pspise и LabVIEW и задачи изработвани от студентите.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Текуща оценка с отчитане работата от лабораторните упражнения.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Clarence W. de Silva. Sensors and Actuators: Control System Instrumentation, 2007.
2. Stephen E. Derenzo. Practical Interfacing in the Laboratory Using a PC for Instrumentation, Data Analysis and Control. University of California, Berkeley, 2003.
3. Manfred Kaltenbacher. Numerical Simulation of Mechatronic Sensors and Actuators, ISBN 9783642090516 Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K, 2010.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Синтез, кинематика и динамика на работи | Код: ВМЕНSe10 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 15 часа ЛУ – 15 часа | Брой кредити: 5 |
| Курсов проект (КП) | Код: ВМЕНSe12 | Брой кредити: 3 |

ЛЕКТОР:

Проф. дн Росен Митрев (МФ), тел. 965 2656, e-mail: rosenm@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Да запознае студентите с основните принципи на математическо моделиране на работния орган на индустриални манипулатори и работи. Тук се разглежда фундамента на математическите основи на робототехниката включващи както основни термини и понятия, така и проблеми на геометрията, кинематиката и динамиката на многозвенни отворени кинематични вериги. Разглежданията са основани върху принципите на векторно-матричното представяне на физическите величини. Знанията са необходими както като общия обем знания по специалността, така и като основа на редица изучавани дисциплини свързани с целенасоченото движение и управление на многозвенни системи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Съвременно състояние на робототехниката. Класификация на роботите и на манипулационните работи. Основни понятия. Технически параметри. Понятие за собствени свойства. Граница на достижимост. Коефициент на обслужване. Принципи на структурен и геометричен синтез. Основи на математическото моделиране на могозвенни структури. Трансформация на вектори. Транслация и ротация. Трансформационни оператори. Многократна трансформация. Обратна трансформация. Математическо моделиране на работния орган на робот. Трансформация на Денавит - Хартенберг. Права и обратна задача на кинематиката. Векторно представяне на сили, скорости. Динамична симулация посредством Нютон-Ойлер интерактивен алгоритъм.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по: Математика- линейна алгебра и аналитична геометрия, Механика - статика и кинематика.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекционният материал се изнася с помощта на дигитални визуални средства предназначени да предоставят по-богат илюстрационен материал на разглежданите проблеми. Теоретичните изводи са демонстрирани чрез решаване на конкретни примери. Лабораторните упражнения са посветени на пресмятане на симулационни задачи със специализирани програмни продукти, които примери са илюстрирани и посредством САД моделиране.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит.

ЕЗИК НА ПРОПЕДОВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Григоров, Б. Лекционни записки 2. Craig, J,J Introduction to Robotics Mechanics and Control, ISBN: 978-1-292-16493-9, 2022; 3. Bruno S., S., Lorenzo S., Luigi Villani, Giuseppe Oriolo, Robotics Modeling, Planning and Control. Springer 2009.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Прецизни мехатронни системи | Код: ВМЕНSe11 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 15 часа ЛУ – 15 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р Христиана Николова (МФ), тел. 965 3055, e-mail: hnikolova@tu-sofia.bg

гл. ас. д-р Добри Комарски (МФ), тел. 965 2898, e-mail: dkomarski@tu-sofia.bg

Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Дисциплината има за цел студентите да се запознаят и усвоят принципите за конструиране на финомеханични възли и системи основно с отчитане на точностните изисквания, както и на цялостната връзка между функционалните блокове на системата.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Основни правила и принципи на конструиране. Грешки във финомеханичните системи, Позициониращи системи, Правила за конструиране и конструктивни особености на оптикомеханични възли, Правила за конструиране на финомеханични възли с приложение в следящи системи, в измервателни системи, в работи и др. Конструктивни решения, свързани с отчитане на влиянието на външната работна среда.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Основни познания по Теоретична механика, ТММ, Финомеханична техника, Метрология и измервателна техника, Оптична техника, Преобразуватели в прецизната техника.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции, с използване на слайдове. Лабораторни упражнения, изпълнявани по методични ръководства за работа, оформяне и защита на протоколи от лабораторни работи, разработване на практически задачи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

3 ч. писмен изпит (60%), защита на протоколи от лаб. упражнения (40%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Д. Дяков, Прецизна механична техника, 978-619-167-572-2, ИТУС, София, 2024
2. Апостолов Е., Д. Дяков, Принципи при проектиране в уредостроенето и прецизното машиностроене, С., Софттрейд, 2011, ISBN 978-954-334-115-3.
3. Метрология и измервателна техника. Справочник, под ред. на проф. д.т.н. Хр. Радев, С., Софттрейд, 2012.
4. Mark A. Curtis, Francis Farago, Handbook of dimensional measurement, ISBN10 0831134658, ISBN13 9780831134655, Industrial Press Inc., U.S. 2013.
5. James D. Meadows, Measurement of Geometric Tolerances in Manufacturing, ISBN10 0824701631, ISBN13 9780824701635, Taylor & Francis Inc, 1998.
6. Nicolae Lobontiu, Compliant Mechanisms: Design of Flexure Hinges, 2002, ISBN-10 : 0849313678, ISBN-13 : 978-0849313677.
7. Slocum Alexander, Precision Machine Design, SME, Dearborn, Michigan, 2012.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|--|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Практикум | Код: PRCe03 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Извън аудиторна заетост (ИАЗ) | Семестриален хорариум: ИАЗ -60 часа | Брой кредити: 2 |

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р Христиана Николова (МФ), тел. 965 2688, e-mail: hnikolova@tu-sofia.bg
гл. ас. д-р Добри Комарски (МФ), тел. 965 2898, e-mail: dkomarski@tu-sofia.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „бакалавър“, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Да даде на студентите практически познания, свързани с основни технологии, използвани в машиностроенето (леярство. обработване без отнемане на стружка - заваряване, термична обработка и обработване с отнемане на стружка - стругарство и шлосерство).

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Основни теми: Металолееене; Обработване без отнемане на стружка (заваряване); Термична обработка; Обработване чрез отнемане на стружка (стругарство); Обработване чрез отнемане на стружка (шлосерство).

ПРЕДПОСТАВКИ:

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Цялата лабораторна група изпълнява една тема (от предварително изготвен график) под ръководството на преподавателя. Студентите се запознават с техниката на безопасност за конкретната технология и с теоретичната част към упражнението в рамките на самото упражнение и след демонстрации по темата самостоятелно извършват упражнението. Всички упражнения завършват с изделие (детайл), което се коментира за съответствие с техническата документация и/или избраната технология.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Зачита се - за познаване на информационните източници, за овладени ключови знания и навици, правилно разбиране на материята, за аргументиране на решенията и съответствие на полученото изделие (детайл) с техническата документация. Не се зачита - при несъответствие на полученото изделие (детайл) с техническата документация. Оценка се извършва чрез отделни заверки по всеки един от разделите. включени в програмата.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Авджиева, Т. и Стаевски, К. (2012) „Материалознание и технология на материалите. УИ „Св. Климент Охридски“, ISBN 9789540734682, стр. 312.
2. Тончев, Н. (2010), Материалознание и технология на материалите, Издателство ВТУ, София.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|--|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплина: Спорт | Код: FaSPRe06 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Извън аудиторна заетост (ИАЗ) | Семестриален хорариум: ИАЗ – 30 часа | Брой кредити: 1 |

ЛЕКТОРИ:

Секция „Индивидуални спортове и спортни игри“

ст. преп. Румяна Ташева; ст. преп. Мариана Томова; ст. преп. д-р Капка Василева; доц. д-р Милена Лазарова; ст. преп. Валентин Велев; доц. д-р Димитър Димов; доц. дн Мая Чипева; ст. преп. д-р Милчо Узунов; ст. преп. д-р Георги Божков; доц. д-р Добринка Шаламанова; ст. преп. Лъчезар Рангелов, ст. преп. Александър Капитански, преп. Виктор Мутафчиев

Секция „Водни и планински спортове“

ст. преп. Александър Александров; доц. д-р Ася Църова–Василева; ст. преп. д-р Красимира Иванова-Кунзова; ст. преп. Тодор Стефанов; ст. преп. Георги Палазов; ст. преп. Янита Райкова; ст. преп. Вихрен Пейчев; ст. преп. Дойчин Ангелов

(ДФВС), e-mail: milcho_u@tu-sofia.bg

Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Факултативна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „бакалавър“, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по физическа култура е чрез методите и средствата на физическото възпитание да се повиши физическата дееспособност на студентите. Допълнителните спортни умения по съответния вид спорт целят да създадат трайни навици за самостоятелни занимания по физическа култура. Изявените спортисти да защитят честта и престижа на ТУ-София в спортни състезания..

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Студентите се обучават по гъвкава модулна система, съобразена с техните възможности и желания /избор на спорт/. Програмите позволяват усъвършенстване на уменията от средното образование и начално обучение по избрания спорт. Студентите получават и задълбочени познания по съответния спорт. Спортният комплекс на ТУ-София позволява да се провеждат много видове спорт. Заедно със спортовете практикувани извън спортния комплекс, студентите се обучават и усъвършенстват по 19 вида спорт.

ПРЕДПОСТАВКИ: Персонална физическа дееспособност.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

При структурирането на учебното съдържание се използва практически комуникативен подход съобразен с функционалните и физически възможности на студентите. Модулният принцип позволява усвояване на спортни умения в дадения спорт.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Провеждат се тестове за физическа дееспособност. Тестове за уменията и двигателните навици по вида спорт..

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

Методически помагала и правилници по избрания спорт.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

| | | |
|---|---|------------------------|
| Наименование на учебната дисциплината: Конструиране на електронни апаратури | Код FaВМЕHSe02 | Семестър: 6 |
| Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) | Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа | Брой кредити: 5 |

ЛЕКТОР:

Доц. д-р Тихомир Брусев (ФТК), тел. 965 3544, e-mail: brusev@ecad.tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Факултативна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС “бакалавър”, специалност “Мехатронни системи”, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта е студентите да изучат основните свойства на материалите, използвани в електрониката; да се запознаят с различните методи за конструиране на електронни апаратури; да се запознаят с основните методи за топлинно оразмеряване на електронните устройства, осигуряване на електромагнитна съвместимост и надеждност при експлоатация.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Материалознание в електрониката - класификация на материалите, основни свойства на диелектрици, проводници, полупроводници и магнитни материали, температурна и честотна зависимост на параметрите им; Пасивни електронни елементи - параметри, приложение и видове резистори, кондензатори, индуктивни бобини и трансформатори; Конвенционален и повърхностен печатан монтаж - конвенционален печатан монтаж, повърхностен печатан монтаж, видове корпуси, VGA монтаж; Топлообмен в електронните апаратури - модели за топлообмен, конвекция и топлопроводност, принудителна конвекция, топлинно проектиране; Електромагнитна съвместимост - видове електромагнитни влияния и връзки, методи за осигуряване на електромагнитна съвместимост – екраниране, заземяване и филтриране; Надеждност на електронни апаратури - основни понятия и показатели на надеждност, видове откази, оценка на надеждността.

ПРЕДПОСТАВКИ: Физика, Теоретична електротехника, Програмиране и използване на компютри, Полупроводникови елементи, Радиовълни и радиoliniии.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и нагледни материали, лабораторни упражнения с протоколи и курсов проект с описание и защита.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Английски.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1.Ott H. W. Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-18930-6, August 2009. 2.Irene Eugene A. Electronic materials science, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-69597-1, 2005., 3.Çengel Yunus A. Heat and Mass Transfer: A Practical Approach, McGraw-Hill Higher Education, 2007., 4.Christopoulos Ch., Principles and Techniques of Electromagnetic Compatibility, Taylor & Francis Group, ISBN-10: 0-8493-7035-3, 2007. 5.Jensen, F., Electronic Component Reliability: Fundamentals, Modelling, Evaluation, and Assurance, John Wiley & Sons, ISBN10: 047195296, 1995. 6.Golio, Mike, Editor-in-Chief. RF and Microwave Passive and Active Technologies. Taylor & Francis Group, ISBN 978-0-8493-7220-9, 2008., 7. Hnatek, Eugene R., Practical Reliability of Electronic Equipment and Products, Marcel Dekker, ISBN: 0-8247-0832-6, 2003., 8. May, G., Simon Sze, Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley, ISBN-10: 0471232793, 2003.