

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Наноматериали	Код: ММТН01	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции, Лабораторни упражнения	Часове за семестър: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р д-р Мария Александрова-Пандиева (ФЕТТ), тел. 9653085, e-mail:

m_alexandrova@tu-sofia.bg

доц. д-р Боряна Цанева (ФЕТТ), тел.: 965 3663, email: borianatz@tu-sofia.bg

проф. д-р инж. Валентин Видеков (ФЕТТ), тел.: 965 3085, email: videkov@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна за студентите от специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за ОКС"магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: е студентите да се запознаят със състоянието и перспективите за близкото развитие на наноматериалите и нанотехнологиите. В края на обучението си студентите ще: получат теоретични познания за най-актуалните наноматериали в електрониката; практически ще се запознаят със съвременните методи, използвани за качествен и количествен анализ на наноматериалите; получат практически умения да експериментират и манипулират с обекти с микро- и наноразмери;

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплината разглежда основните параметри и видове наноматериали. Включени са различни видове нанокompозити и материали използвани в наноелектрониката, органични нанокристали, свръхмолекулни структури, наноматериали на въглеродна основа и други. Застъпени са някои бионаноматериали. Лабораторните занятия включват както получаване на наноматериали на различни оксиди, така и анализ, и наблюдение на синтезираните материали.

ПРЕДПОСТАВКИ: Материалознание в микроелектрониката, физика, химия, измерване в електрониката и др.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Занятията се провеждат класически аудиторно. Има възможност за представяне на част от материала с мултимедийни средства. Дисциплината се провежда чрез използване на сайт <http://ecad.tu-sofia.bg/nanomat>, позволяващ и дистанционна работа. Аналогично лабораторните занятия се провеждат аудиторно с използване на сайта на дисциплината. Всички материали от учебния процес се качват в сайта и са достъпни за регистрираните потребители. Част от лабораторните се провеждат в специализирани лаборатории.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Формата на оценяване по дисциплината е изпит. При формиране на оценката се отчита също така активността и изпълнението на учебните задължения и по време на семестъра. Задават се задачи за самоподготовка. Изпитът е в два варианта: чрез тест или развиване на тема.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Dieter Vollath, Nanomaterials. An Introduction to Synthesis, Properties and Applications, Wiley-VCH, 2013, А. Попов, Наноматериали и нанотехнологии, Изд. СУ-София, 2008, Г. Младенов, Нанотехнологии и наноелектроника, Акад. издателство „Проф. Марин Дринов”, София, 2010, А. К. Bandyopadhyay, Nanomaterials, New Age International Publishers, 2008.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Технологии за микро- и наносистеми	Код: ММТН02	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упражнения	Часове за семестър: Л - 30 часа ЛУ - 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР(И):

доц. д-р Мария Александрова-Пандиева ТУ-София, катедра Микроелектроника,
тел. 965 30 85, m_aleksandrova@tu-sofia.bg

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна за студентите от специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за ОКС "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е студентите да получат необходимите познания по технологичните процеси, използвани при създаването на структури, елементи и възли в микроелектрониката, МЕМС и НЕМС. Обект на дисциплината са технологичната последователност на процесите, оборудването и материалите, използвани за провеждането им, контролните операции и примерните микро- и наноразмерни устройства.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В края на обучението си студентите трябва да: познават основните технологични процеси от микроелектрониката и мехатрониката; могат да определят необходими процеси и процедури за изготвяне на изделие от микроелектрониката и мехатрониката; познават основните технологични параметри за управление на процесите.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни знания по физика, химия, материалознание, наноматериали, Производствени процеси в микроелектрониката.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекциите се провеждат по класически начин в зала с мултимедиен проектор. На лекциите, основно внимание се обръща на принципите на процесите и тяхната физическа основа. Предвидени са възможности за входящ и изходящ тест. Предварителната подготовка на студентите се обезпечава от ръководството по дисциплината, което служи като помагали и за оформяне на протоколите (изходящ тест). Всяко лабораторно упражнение цели изготвянето на функционална част на сензорна система. В края на курса студентите имат реализиран и тестван сензорен елемент.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Постигането на поставената цел на обучението по учебната дисциплина се контролира чрез изпит, който има тежест 60 % при оформянето на крайната оценка. За крайната оценка се взимат предвид и получените точки (оценки) по време на упражненията, които се формират от две съставки: оценки от протоколите за лабораторните упражнения и оценка от входящите и изходящи тестове, които имат тежест 40 % във формирането на крайната оценка. По дисциплината има курсов проект по избор, който е с отделна оценка.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (с възможност за преподаване на английски).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Ръководство за лабораторни упражнения по „Технологии за микро- и наносистеми“, Мария Александрова, Красимир Денишев, Издателство на ТУ-София, 2019.
2. Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, Three-Volume Set, Marc J. Madou, CRC Press, 2011.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Основни принципи и приложение на микро и наносистеми	Код: ММТN03	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упражнения	Часове за семестър: Л - 30 часа ЛУ - 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР(И):

проф. д-р Тодор Стоилов Тодоров. тел. 9652793, e-mail: tst@tu-sofia.bg , катедра ТММ
проф. дн Георги Димитров Тодоров, тел. 9652574 e-mail: gdt@tu-sofia.bg , катедра ТМММ,
МТФ, Технически университет- София.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължително избираема дисциплина за редовни студенти по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг " за образователно-квалификационната степен "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по "Основни принципи и приложение на микро и наносистеми" е студентите да получат знания за принципите, на които се основава действието, проектирането и приложението на микро и наносистемите. В лабораторните упражнения се провеждат практически експерименти за потвърждаване на теорията и определяне на възможностите за тяхното приложение. Получените знания и умения ще позволят на студентите да решават проблеми, касаещи проектирането и приложението на микро и наносистеми.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Разглеждат се основните принципи за преобразуване на енергия в микро и наносензори и актуатори. Изучават се приложенията на микро и наносистемите в различни области на техниката, като се акцентира на спецификите, произтичащи от микро и наноразмерните характеристики на тези устройства. Студентите се запознават модерни микро и наносистеми, намиращи приложение в миниатюризирани преносими устройства, сензори и актуатори с разнообразно приложение.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по механика, съпротивление на материалите, теория на еластичността, електротехника, електроника, материалознание.

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: Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали. Лабораторни упражнения, провеждани чрез модерни лабораторни стендове. По избор студентите разработват проект.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Тодоров Т., МЕМС моделиране и приложение, Част 1: Основни енергийни преобразувания, Технически университет – София, 2013, 211 стр.
2. Тодоров Г., Тодоров Т., Ръководство за лабораторни упражнения по технология конструиране приложение на МЕМС, Технически университет – София, 2001, 81 стр.
3. Gianchandani Y. B., Tabata O, Zappe H, Comprehensive Microsystems, Elsevier, 2007, p.1805
4. Nen T. R., Uusitalo M., A., Ikkala O., Inen A. R., Nanotechnologies for Future Mobile Devices, Cambridge University press, 2010.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Нанокомуникационни устройства и мрежи	Код: MMTN04	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Часове за семестър: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Галя Маринова (ФТК), тел. 9653188, e-mail: gim@tu-sofia.bg
Технически Университет-София, катедра ТМКС.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна за редовни студенти по специалност " Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "магистър"

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на учебната дисциплина е да запознае студентите със съвременните подходи за реализиране на комуникационни устройства чрез нанотехнологиите, както и с наномрежите, като следващата стъпка в модерните комуникационни технологии. Предефинират се множество фундаментални изисквания към функционалността на комуникационните мрежи, проектирането им с подходящи алгоритми за нанокомуникации; архитектурата, топологията и свързаността, адресирането, маршрутизацията, надеждността и сигурността на наномрежите.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Разгледани са електромагнитни наномрежи, невронни мрежи за нанокомуникации, молекулярни и бактериални комуникации, Дадени са примерни нанокомуникационни устройства като радио с нанотръба, наносензорен възел, антени от нанотръби от графен или въглерод, терахерцов канал, както и пиезоелектрични нановръзки за генератори на енергия. Други теми са протоколи за нанокомуникационни устройства, сигурност на наномрежи и моделиране и симулация на нанокомуникационни устройства и мрежи с програмите MATLAB, COMSOL Multiphysics, CST Microwave Studio, NanoEngineer-1, Nanotube Modeler.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по комуникационни мрежи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали.

Лабораторни упражнения, изпълнявани по лабораторно ръководство и протоколи.

Всички студенти разработват курсова работа по индивидуално задание.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Писмен изпит в края на първи семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (с възможност за английски език).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1.Akram Galal, Xavier Hesselbach, Nano-networks communication architecture: Modeling and functions, J. Nano Communication Networks, Volume 17, September 2018, Pages 45-62; 2. A. Alomainy, K. Yang, M. A. Imran, Xin-Wei Yao, Q. H. Abbasi, Nano-Electromagnetic Communication at Terahertz and Optical Frequencies: Principles and Applications, e-book, SCITECH, 2019

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Нано и биоелектроника	Код: MMTN05	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Часове за семестър: Л - 30 часа ЛУ - 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР(И):

доц. д-р инж. Георги Ангелов (ФЕТТ), e-mail: angelov@ecad.tu-sofia.bg

гл. ас. д-р инж. Елица Гиева (ФЕТТ), e-mail: gieva@ecad.tu-sofia.bg

катедра Микроелектроника, ФЕТТ, Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Задължителна за студентите по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по "Нано и биоелектроника" е студентите да се запознаят с основните явления, процеси, технологии и материали в наноелектрониката и биоелектрониката. Получените знания и умения ще им позволят да добият опит относно приложенията на биоелектронните устройства.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Изучават се съответните аспекти на физиката, биологията, химията, материалознанието, микро- и нанотехнологиите, свързани със съвременните устройства, базирани на молекулярната електроника и биоелектрониката.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по физика, химия, физика на полупроводниците, биология, микроелектроника, материалознание.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции изнасяни с помощта на нагледни материали. Лабораторните упражнения се изпълняват в лабораторна среда с компютри и специализиран изчислителен софтуер с общо предназначение за моделиране и симулации на биоелектронни елементи и схеми.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Текуща оценка изпит в края на втори семестър, която се формира от оценка на лабораторните упражнения (относителна тежест 30%), контролна работа върху изучавания на лаб. упр. материал (относителна тежест 30%) и самостоятелно изготвен реферат (относителна тежест 40%) върху зададена тема, свързана с предмета на дисциплината и неговите приложения.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (възможно е и на английски език).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

Основна литература

[1] А. Попов, *Полупроводникови материали и структури за наноелектрониката*, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София 2007; [2] Г. Младенов, *Нанотехнологии и наноелектроника*, Академично издателство „проф. Марин Дринов“, София 2010; [3] G. Timp (Ed.), *Nanotechnology*, Springer-Verlag, Berlin, Germany, 1999 .

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: „УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЕКТИ“	Код: MMTN 06	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа, СУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР: Гл. асистент д-р Мария Иванова (СФ), тел.: 965 3026, e-mail: mdelova@tu-sofia.bg, Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина за студенти от специалност „Микротехнологии и наноинженеринг“ на факултет „Електронна техника и технологии“ на Технически университет – София, образователно-квалификационна степен “магистър”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Основната цел на дисциплината „Управление на проекти“ е обучаемите да придобият знания и умения за научно-методичния апарат на мениджмънта на проекти, използван в различни сфери на машиностроенето, електротехниката и електрониката, информационните технологии, транспорт и инфраструктура, научноизследователските проекти, програми и проекти, финансирани от ЕС и др., както и да се запознаят с основните положения, регламентиращи дейността на мениджърите, координаторите и членовете на екипите на проектите. След приключване на обучението по дисциплината студентите ще могат да вземат участие като членове на проектни екипи, координатори, както и мениджъри на проекти в областта на индустрията, информационните технологии, транспорта и инфраструктурни проекти, държавни и общински организации, на научноизследователски проекти, както и на програми и проекти, финансирани от ЕС.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основните теми на дисциплината „Управление на проекти“ включват: методологията за подготовка, управление и мониторинг на проекти, прилагането на основните проектни принципи при изпълнение на проектните дейности в организацията или предприятието, обобщаване на работните процеси и финансова информация за междинни и окончателни доклади, в съответствие с насоките на проекта и програмните изисквания. Придобиване на умения за анализ, планиране, управление на дейности, ресурси и финансова информация при вземане на управленски решения, планиране и контрол на работните процеси и оценка на риска. Запознаване с основните разпоредби, свързани с дейността по проекта. Не на последно място - придобиване на умения за работа в екип.

ПРЕДПОСТАВКИ: Изискват се основни познания по инженерни дисциплини и начални познания по икономика, управление на процеси и планиране.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекционните теми се осъществяват чрез презентации с използване на аудио-визуални средства. Семинарните упражнения включват използване на разработване на варианти за постигане на практически умения и усвояване на конкретни знания, а също и за решаване на различни проектни казуси с приложен характер.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит, включващ теоретични въпроси и задачи.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Андреев, О. Мениджмънт на проекти. “Софттрейд” (2006); 2. Андреев, О. Приложение на симулационното моделиране за повишаване ефективността на планирането при управление на проекти. “Софттрейд” (2013); 3. Андреева, М. Проектно управление. А-Груп (2011); 4. Апостолов, А. Основи на проекта. “Проджекта” (2004).; 5. Боева, Б. Управление на международни проекти. УИ на УНСС (2012);

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Математически методи за обработка на данни	Код: MMTN07	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа СУ - 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

Доц. д-р Алексей Николов (ФПМИ), тел: 02 965 2360, e-mail: ajn@tu-sofia.bg

Технически Университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Задължителна дисциплина за студенти от специалност “Микротехнологии и наноинженеринг” във Факултет Електронна техника и технологии на ТУ-София за образователно-квалификационна степен “магистър”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Курсът цели да запознае студентите с основните математически алгоритми за осъществяване на редица операции с дискретни и непрекъснати сигнали.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Разглеждат се темите: основи на Фуриеровия анализ на непрекъснат сигнал (редове на Фурие и преобразование на Фурие); конволюция; дискретни редици; дискретно преобразование на Фурие; въведение в обработката на сигнали; линейни, инвариантни във времето системи; оператори за дискретна конволюция; диференчни уравнения; анализ и обработка на сигнали с корелация; теореми за кръгова конволюция и корелация; числени методи при изследване и моделиране на сигналите (интерполация, метод на най-малките квадрати, числено интегриране).

ПРЕДПОСТАВКИ:

Линейна алгебра, Математически анализ, Сигнали и системи.

МЕТОДИ ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции изнасяни с традиционни средства и семинарни упражнения, с които се затвърдява лекционния материал.

МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ:

Текуща оценка и курсова работа в края на семестъра.

ЕЗИК ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. А. Николов, Г. Венков, Математически методи за цифрова обработка, Издателство ТУ-София, 2019, ISBN: 978-619-167-358-2.
2. D. Manolakis, V. Ingle, Applied Digital Signal Processing, Cambridge University Press, Cambridge, 2011.
3. David Brandwood, Fourier transforms in radar and signal processing, Artech House, Boston, 2003.
4. Todd K. Moon, Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice-Hall, New Jersey, 2000.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: САД системи за проектиране на микро- и наноелектронни устройства	Код: ММТN08.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа ЛУ - 30 часа СУ - 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р Росен Иванов Радонов (ФЕТТ), тел. 9653115, e-mail: radonov@ecad.tu-sofia.bg
Технически Университет-София,

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Задължително избираема за редовни и задочни студенти по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

"САД системи за проектиране на микро- и наноелектронни устройства" има за цел да запознае студентите със системите за автоматизирано проектиране в микроелектрониката, които са се наложили като световен индустриален стандарт.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В дисциплината се изучават основно две системи: система за пълно проектиране на аналогови, цифрови и цифро-аналогови интегрални схеми и система за проектиране на цифрови интегрални схеми от описание чрез език от високо ниво до реализация на ниво layout. За всяка система се разглеждат основните етапи на проектирането: въвеждане на проекта, симулация и откриване на грешки, оптимизация, проверка на проекта, формиране на изходен файл.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания в областта на полупроводникови елементи, теория на електронните схеми, аналогова и цифрова електроника, проектиране на електронни елементи и схеми, други.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали.

Лабораторни упражнения, изпълнявани по лаб. ръководство и протоколи, изработвани от студентите и проверявани от преподавателя.

Семинарни упражнения, в които се анализират различните видове проблеми при проектирането на интегрални схеми. По избор, студентите разработват проект.

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

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Христов, М., Р. Радонов, Б. Дончев, Системи за проектиране в микроелектрониката, Учебник, София, 2004.
2. Христов, М., Р. Радонов, Б. Дончев, К. Михайлова, Д. Пукнева, О. Антонова, Д. Арабаджиев, Ръководство за лабораторни упражнения по Системи за проектиране в микроелектрониката, София, 2004.
3. Нанчева – Филипова, К., М. Христов, В. Христов, И. Панайотов, Използване на (v)HDL за анализ на електронен хардуер, София, 2004.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Квантова физика	Код: ММТN08.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа ЛУ - 15 часа СУ - 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Георги Ангелов (ФЕТТ), тел. 9653115,
e-mail: angelov@ecad.tu-sofia.bg
катедра Микроелектроника, ФЕТТ, Технически Университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: Свободно избираема за студенти по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по "Квантова физика" е студентите да се запознаят с основните постановки, явления и теория на квантовата механика и нейните приложения в съвременните микро- и нанотехнологии. Получените знания и умения ще им позволят да добият знания относно приложенията на квантовите явления и ефекти в модерната електроника.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Изучават се основни понятия от квантовата физика и техните математически описания вкл. едномерна и многомерна квантова механика, операторни методи, вариационни методи, теория на полето.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по Математически анализ (диференциално и интегрални смятане), Обща физика, Физика на полупроводниците, Математически методи във физиката, Микроелектроника.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции изнасяни с помощта на нагледни материали. Семинарни упражнения, провеждани по зададени теми, по време на които студентите имат възможност да се запознаят с изучаваните явления и теория. Лабораторните упражнения се изпълняват в лабораторна среда с компютри и специализиран изчислителен софтуер с общо предназначение за пресмятане на квантовомеханични задачи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка изпит в края на втори семестър, която се формира от оценка на лабораторните упражнения (относителна тежест 30%), контролна работа върху изучавания на лаб. упр. материал (относителна тежест 30%) и самостоятелно изготвен реферат (относителна тежест 40%) върху зададена тема, свързана с предмета на дисциплината и неговите приложения.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (възможно е и на английски език).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: [1] М. Д. Матеев и А. Д. Донков, „Квантова механика“, Издателство на СУ, София, 2010; [2] Leslie E. Ballentine, "Quantum Mechanics. A Modern Development", World Scientific Publishing, Singapore, 1998.; [3] Roger G. Newton, „Quantum Physics. A Text for Graduate Students“, Springer-Verlag, New York, 2002; [4] Alastair I. M. Rae, „Quantum Physics. A Beginner’s Guide“, Oneworld Publications, Oxford, 2005; [5] A. C. Phillips, „Introduction to Quantum Mechanics“, John Wiley & Sons, New York, 2003; [6] C. Piron, „Foundations of Quantum Physics“, W. A. Benjamin, Reading, Massachusetts, 1976;

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Надеждност на микро- и наносистеми	Код: ММТN08.3	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа, ЛУ – 30 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Проф. д-р инж. Анна Стойнова (ФЕТТ), тел.: 965 3263, e-mail: ava@ecad.tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължително избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “микротехнологии и наноинженеринг”, формираща магистърска програма „изпитвания на микро- и наносистеми“ на Факултета по електронна техника и технологии, образователно-квалификационна степен “магистър”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След успешното завършване на курса студентите трябва да могат да изследват причините за откази и предприемат мерки за осигуряване надеждността в микро- и наноразмерната електроника. По-конкретно студентите придобиват теоретични знания и практически умения за анализ и оценка надеждността на микро- и нано- прибори, схеми и системи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Основни понятия и термини в надеждността на микро- и наноелектрониката; Физическа надеждност на микро- и наноелектронни структури и системи; Тестови структури за оценка на надеждността; Надеждност на микро- и наносензори; Механизми на деградация в наноматериали; Надеждност на нанокомуникационни мрежи; Откази в микроелектронните системи на чип; Проблеми и подходи за осигуряване на функционално робастни нано-размерни системи; Оценка и оптимизиране на надеждността на локално и на системно ниво.

ПРЕДПОСТАВКИ: Технологии за микро- и наносистеми; Основни принципи и приложение на микро- и наносистеми; Нанокомуникационни устройства и мрежи; Наноматериали.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на слайдове и демо-програми, защита на лабораторни упражнения домашна работа и на курсов проект.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит в края на семестъра.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български и английски

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Stanisavljevic, M., A. Schmid, ·Y. Leblebici, *Reliability of Nanoscale Circuits and Systems. Methodologies and Circuit Architectures*, Springer, 2016, ISBN 978-1-4419-6216-4; 2. Sheldon T. et al, *Long-term reliability of nanometer VLSI systems*, Springer, 2019, ISBN 978-3-030-26171-9; 3. Lio, J. et al, *Reliability of Microtechnology: Interconnects, Devices and Systems*, Springer, 2018, ISBN 978-1-4419-5759-7; 4. Gruner, G., *Carbon Nanonets*, Scientific American, INC., 2017; 5. Morris, J., *Nanopackaging: Nanotechnologies and Electronics Packaging*, Springer, 2018, ISBN978-3-319-90361-3; 6. Khanna, K., *Nanosensors: Physical, Chemical, and Biological*, CRC Press, 2011, ISBN 9781439827123.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Физикохимия на повърхности	Код: ММТN09.02	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа СУ – 15 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

доц. д-р Боряна Рангелова Цанева, сл. тел. +359 2 965 3663,
e-mail: borianatz@tu-sofia.bg,
Технически университет – София.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: Задължително избираема дисциплина към магистърска програма „Технологични основи на микро- и наносистемите“ за студенти редовни обучение по специалност “Микротехнологии и наноинженеринг” към ФЕТТ при ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по „Физикохимия на повърхности“ е студентите да получат фундаментални и приложни знания върху основните процеси и явления, извършващи се върху различни повърхности и фазови граници, както и с някои техники за тяхното изследване.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Разглеждат се теми, свързани с понятия като фазова граница и повърхност, обясняват се основните явления като повърхностно напрежение, омекряне, капилярност, адсорбция и ориентация на гранична повърхност и влиянието им върху формирането на тънки слоеве. Изяснява се химичната същност и действието на повърхностно-активните вещества, заряда на гранични повърхности, процесите на самоструктуриране и самосамблиране.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по химия, материалознание, физика, наноматериали и технологии за микро- и наносистеми.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат по традиционен метод, с помощта на нагледни материали и мултимедийни презентации. Лабораторните упражнения илюстрират и разширяват придобитите по време на лекции знания. Лабораторните упражнения завършват с протокол, който се проверява и заверява от водещия асистент.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Три текущи оценявания по време на лабораторните упражнения, които дават 40 от общия брой точки. Писмен изпит в рамките на два часа в редовната изпитна сесия с максимален брой точки 60. За взимане на изпита са необходими над 40 от максимален брой 100 точки.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1) H.Y. Erbil, Surface Chemistry of Solid and Liquid Interfaces, Blackwell Publishing, ISBN-10: 1-4051-1968-3, 2006; 2) D. J. Shaw, Introduction to Colloidal and Surface Chemistry, Elsevier Science, 2003; 3) A.W.Adamson, Physical Chemistry of Surfaces, Wiley, ISBN 0-471-14873-3, 1997; 4) Modern aspects of electrochemistry - Electrochemical Production of Metal Powders, Editor S. S. Djokic, Springer, 2012

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микромеханика и нанотрибология	Код: ММТН 09.3	Семестър: 2 /10 седмици/
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа СУ - 15 часа ЛУ - 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Проф. д-р Мара Крумова Кандева-Иванова, (МТФ), тел. 965 2643,
e-mail: kandevam@gmail.com, кат. ТММ, МТФ,
Технически Университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Избираема дисциплина по специалността "Микротехнологии и наноинженеринг"
за образователно-квалификационната степен "магистър"

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по "Микромеханика и нанотрибология" е да допринесе за задълбочаване и разширяване на знанията на студентите в областта на микромеханичните движения и характеристики, същността и особеностите на трибологичните процеси триене, износване, смазване на макро-, микро- и нанониво по посока на ефективното им използване при проектиране, експлоатация и усъвършенстване на микротехнологии и МЕМС.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Разглеждат се свободни, принудени, демпфиращи трептения и деформационно-напрегнато състояние на носещи и опорни елементи в микромеханични системи. Изучават се механизми, ефекти, характеристики и моделиране на трибологични процеси - триене, износване и смазване на макро-, микро и нанониво. Лабораторните занятия са свързани с изучаване на методите и техниката за измерване и изследване на механични и трибологични параметри в микромеханични системи.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по механика, физика, математика, материалознание, химия.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали.

Лабораторни упражнения, изпълнявани с апаратура за микромеханични, макро-, микро и нанотрибологични изпитания, Профилометър 3G, стендове за триене и износване, електронни везни, Сканиращ електронен микроскоп EVO MA10, оптичен микроскоп и др. Всеки студент разработва самостоятелен проект.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Тимофеев В., Техническа механика микросистем, Москва, БИНОМ, 2011; 2. Манолов Н., М. Кандева, *Обща трибология*, „Св. Иван Рилски”, С., 2004; 3. Bhushan, B., Sr. Sundararajan, *Micro/Nanotribology*, Boca Raton: CRC Press LLC, 1999; 4. Rymuza Z., *Tribology of Miniature Systems*, ELSEVER, 1989; 5. Jost, H.P., *The Presidential address*, World Tribology Congress 2009, Kyoto, Japan, 06-11.09.2009; 6. Кандева М., Динамика и трибология на машините, Част I: Динамика, Изд. ТУ-София, С., 2020; 7. Кандева М., Динамика и трибология на машините, Част II: Трибология, Изд. ТУ-София, С., 2020

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микромеханични пиезоелектрични системи и сензори за честотен контрол	Код: MMTN10.1	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа СУ - 15 часа ЛУ - 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

проф. д-р Тодор Стоилов Тодоров с научна специалност 020104 „Теория на механизмите и машините и автоматичните линии; тел. 965 2794; tst@tu-sofia.bg
доц. д-р Венцислав Митков Янчев, гост лектор от катедрата по Твърдотелна електроника на Упсала Университет, Швеция, с научна специалност „Физика на вълновите процеси“. За контакти: Uppsala University, Dept. Solid State Electronics, Box 534, 75121 Uppsala, Sweden, e-mail: veya@angstrom.uu.se
ас д-р Елица Емилова Гиева с научна специалност 022002 "Микроелектроника", за контакти: ФЕТТ, ТУ-София, 029653115, e-mail: gieva@ecad.tu-sofia.bg

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Микромеханични пиезоелектрични системи и сензори за честотен контрол е свободно избираем учебен курс от магистърската специалност “Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

В рамките на учебната програма „Микросистеми и наноинженеринг”, курсът допълва системата от знания, придобита в дисциплината „Основни принципи и приложение на МЕМС“. Тук, специфично се разглеждат честотни пиезоелектрични микро-електромеханични системи (МЕМС) с комерсиално приложение в областта на сензорите, оптиката и комуникациите. В лабораторните упражнения се провеждат практически експерименти за потвърждаване на теорията и определяне на възможностите за тяхното приложение. Получените знания и умения ще позволят на студентите да решават проблеми, касаещи проектирането и приложението на микро и наносистеми.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Основна тема на лекциите е микровълновата механика и приложението ѝ при обработка на вълновите сигнали. Разгледано е приложението на пиезоелектрични МЕМС в управлението на оптични сигнали. Разяснени са принципите на МЕМС базираната пасивна радиочестотна идентификация с приложения в проследяването на стоки и в самоидентифициращи се безжични сензори за индустриални нужди. Обсъдени са актуални предизвикателства към МЕМС индустрията, свързани с възможността за технологичното им интегриране с електронни интегрални схеми както и за създаването на нови функционалности и приложения.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Курсът изисква от студентите базова подготовка по физика и математика. Предварителните специализирани познания по МЕМС биха били от полза, но не са задължителни.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали.

Лабораторни упражнения, провеждани чрез модерни лабораторни стендове. По избор студентите разработват проект.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Крайната оценка по учебната дисциплина се изчислява, като се сумират точките от: изпит (с коефициент на тежест 0,8) и оценките от лабораторните упражнения (с коефициент 0,2). По такъв начин се оценяват както получените основни знания, така и теоретичните и експериментални умения за прилагане в практиката на при изследване и изграждане на МЕМС.

Изпитната работа се състои от въпроси с избираеми отговори и решаване на задачи Въпросите и задачите покриват всички теми от програмата. Изпитната работа има за цел да установи нивото на основните знания на студента, както и на възможностите му да осмисля наученото и да го прилага при решаване на конкретни задачи.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Surface Acoustic Wave Devices in Telecommunications, Ken-ya Hashimoto, Springer
2. RF Bulk Acoustic Wave Filters for Communications, Ken-ya Hashimoto, Artech. House
3. G. Piazza et. al., “Piezoelectric aluminum nitride thin films for microelectromechanical systems”, MRS Buletin, Vol 37, pp. 1051-1061 , November 2012
4. Practical MEMS, Ville Kaajakari, Small Gear Publishing
5. V. Plessky, L. Reindl, “Review on SAW RFID Tags”, IEEE TUFFC 57(3), pp. 654-668.
6. V. Laude et. al., An introduction to phononic crystals, <http://www.femto-st.fr/en/Popularization/An-introduction-to-phononic-crystals>
7. M. Gedge and M. Hill, “Acoustofluidics 17: Theory and applications of surface acoustic wave devices for particle manipulation”, Lab Chip, 2012, 12, 2998–3007
8. Y. Zhang , Y. Liu, Z. Wang, “Fundamental Theory of Piezotronics”, 2011 Adv. Mat., pp. 1-10
9. Introduction to COMSOL Multiphysics, 1998-2012 COMSOL

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Нанотехнологии за екологична ефективност на телекомуникациите	Код: MMTN10.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 30 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Ростислав Русев (ФТК), e-mail: rusev@ecad.tu-sofia.bg,

доц. д-р инж. Боянка Николова (ФТК). тел. 9653135, e-mail: bnikol@tu-sofia.bg, проф. д-р Валентин Видеков (ФЕТТ), тел.: 965 3085, e-mail: videkov@tu-sofia.bg, Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължително избираема за редовни студенти по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "магистър"

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на обучението по "Нанотехнологии за екологична ефективност на телекомуникациите" е да запознае студентите с основните методи за постигане на екологична ефективност на телекомуникациите чрез използването на нанотехнологии и наноматериали водещи до намаляване на размери, енергийни и ресурсни разходи при производство и експлоатация. Лабораторните упражнения дават умения за измерване и изследване на наноматериали, използвани за екраниране. Семинарните упражнения задълбочават теоретичните познания.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Източници на електромагнитно излъчване; Механизми на въздействието му върху човека и норми и стандарти, определящи неговата безопасност; Методи и средства за защита от влиянието му; Екраниране на електромагнитни полета - видове екрани, ефективност на екранирането; Наноматериали (наноструктурирани и нанодисперсни) за реализиране на малогабаритни електромагнитни екрани, работещи в широк честотен диапазон; Методи и средства за намаляване габарити и енергоемкост и утилизирани на телекомуникационната апаратура.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са познания по Химия, Физика, Материалознание, Наноматериали.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции, изнасяни с помощта на презентации. Лабораторни и семинарни упражнения, завършващи с протоколи, изработвани от студентите и проверявани от преподавателя.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: текуща оценка, която се формира от две презентации (60%) върху разработени теми, лабораторни упражнения (20%) и семинарни упражнения (20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (с възможност за английски език).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Борботько Т. В., Н. В. Колбун, Л. М. Лыньков "Антропогенные источники электромагнитного излучения. Безопасность жизнедеятельности человека", Минск 2008.

2. Reddy, Boreddy (Editor), "Advances in Nanocomposites - Synthesis, Characterization and Industrial Applications", ISBN 978-953-307-165-7, InTech, 2011.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Метрология и механични изпитания на микро и наносистеми	Код: MMTN10.3	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ - 45 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Васил Йорданов Богев, Катедра “Прецизна техника и уредостроене”, МФ. тел. 965 32 39, e-mail: bogev@tu-sofia.bg

проф. д-р Тодор Стоилов Тодоров. тел. 9652793, e-mail: tst@tu-sofia.bg, катедра ТММ;
Технически университет-София.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Свободно избираема дисциплина за редовни студенти по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по "Метрология и механични изпитания на микро и наносистеми" е студентите да изучат и да могат да прилагат методите и техническите средства за измерване в областта на микро и нанотехнологиите, да моделират и изследват функционирането и точността на устройствата за измерване.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В лекциите се разглеждат основите на метрологията и нанометрологията, методите и средства за нанометрични измервания, единството на нанометричните измервания и квантовата метрология.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по физика, инженерна метрология, теория на сигналите и измервателни преобразуватели.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали.

Лабораторни упражнения, провеждани чрез модерни лабораторни стендове. Семинарни упражнения, на които се решават задачи и дискутират специфични проблеми.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит в края на втория семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Метрология и измервателна техника, Том 3. Справочник, под ред. На Хр. Радев, С., Софттрейд, 2012;
2. K. Eric Dixler, Engines of creation 2.0. The coming era of nanotechnology, Doubledayv, 20th anniversary edition. 2007.
3. Mark J. Jackson, Micro and nanomanufacturing, 2007 Springer Science+Business Media, LLC. Kourosh kalantar-zadeh, Benjamin Fry, Nanotechnology-Enabled Sensors, 2008 Springer Science+Business Media, LLC.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Топлинни процеси в наноструктури	Код: ММТН11.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 30 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Проф. д-р инж. Анна Стойнова (ФЕТТ), тел.: 965 3263, email: ava@ecad.tu-sofia.bg
Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “микротехнологии и наноинженеринг”, формираща магистърска програма „изпитвания на микро- и наносистеми“ на Факултета по електронна техника и технологии, образователно-квалификационна степен “магистър”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След успешното завършване на курса студентите трябва да могат да познават механизмите на топлоотвеждане в наноструктурите и да ги прилагат ефективно при проектиране и разработка на микро и наноелектронни изделия. По-конкретно студентите придобиват теоретични знания и практически умения за анализ и оценка на топлоотвеждане и осигуряване на оптимални топлинни режими на микро- и нано- прибори, схеми и системи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: Особенности на топлинните процеси в наноелектрониката – топлинни свойства на твърдо тяло и влияние на размера (квантова критичност); Пренос на топлина в наноструктури – режими на топлинна кондукция; Радиационни свойства на наноматериали – радиационен топлинен пренос на наноразстояния; Изпарение и кондензация. Свободна и принудителна конвекция; Системи и механизми на охлаждане и термостабилизация на наноелектронни и наноенергийни устройства; Термични интерфейси, базирани на наноструктури и наноматериали; Термично управление и перспективни задачи на нанофониката (термични диоди, термични транзистори и др.).

ПРЕДПОСТАВКИ: Технологии за микро- и наносистеми; Основни принципи и приложение на микро- и наносистеми; Нанокommunikационни устройства и мрежи; Наноматериали.

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

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Две писмени текущи оценки в средата и края на семестъра (общо 60%), оценка на лабораторни упражнения (20%), оценка на домашна работа от семинарни упражнения(20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български и английски

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Z. Zang, *Nano/Microscale Heat Transfer*, 2nd Edition McGraw Hill, 2020, ISBN 978-3-030-45039-7; 2. P. Sivashanmugam, *Application of Nanofluids in Heat Transfer*, IntechOpen, 2012, DOI: 10.5772/52496; 3. *Nanoparticle Heat Transfer and Fluid Flow*, Eddited by W. Minkowycz, E. Sparrow, J. Abraham, CRC Press, 2013, ISBN: 1439861927 / 9781439861929; 4. *Advances in Heat Transfer*, Volume 51, Eddited by E. Sparrow, J. Abraham, J. Gorman, Academic Press, 2019, ISBN: 9780128177006; 5. *Hybrid Nanofluids for Convection Heat Transfer*, Eddited by Hafiz Ali, Academic Press, 2020, ISBN: 9780128192801.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Наноструктурирани оксиди	Код: МЕ11.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 30 час СУ - 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Светозар Андреев (ФЕТТ), тел.: 965 3069, e-mail: svetozar_a@tu-sofia.bg

Доц. д-р Боряна Цанева (ФЕТТ), тел.: 965 3663, e-mail: borianatz@tu-sofia.bg

проф. д-р инж. Валентин Видеков (ФЕТТ), тел.: 965 3085, e-mail: videkov@tu-sofia.bg

Технически университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Избираема учебна дисциплина за студенти от специалност “Електроника” на Факултет по Електронна Техника и Технологии, образователно-квалификационна степен “Магистър”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: студентите да се запознаят с един конкретен наноструктуриран материал намиращ широко приложение в електрониката, микроелектрониката и наноелектрониката.

В курса се разглеждат основните теоретични и експериментални условия за изграждането на аноден оксид на алуминия и неговото приложение. Разглеждат се както класически приложения така и използването му в наноелектрониката.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА В курса се разглеждат основните теоретични и експериментални условия за изграждането на аноден оксид на алуминия и неговото приложение. Разглеждат се както класически приложения така и използването му в наноелектрониката.

ПРЕДПОСТАВКИ: материалознание, физика, химия, микроелектроника, наноматериали..

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат класически аудиторно. Има възможност за представяне на част от материала с мултимедийни средства. Дисциплината се провежда чрез използване на сайт <http://ecad.tu-sofia.bg/ALnano>. В сайта се представят допълнителни материали. При всяко посещение на лекция студентът получава въпрос за самоподготовка и в зависимост от отговора получава точки за натрупване на кредитите. Присъствието на лекции се контролира чрез електронна самопроверка.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка в края на втори семестър. Оценяването става чрез натрупване на точки от различните видове занятия включително и самоподготовка, както и от изпълнението на останалите задължения. Посещението на лекции носи точки и генерира въпрос за самоподготовка, донасящ допълнително точки. Оценяват се всички лабораторни и допълнително се провеждат две контролни работи

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Сокол В.А. Электрохимическая технология гибридных интегральных микросхем Минск Бестпринт 2004 г. ISBN 985-6767-04-0.; Sulka G.D., Chapter 1: Highly ordered anodic Porous alumina formation by self-organized anodizing, in Nanostructured Materials in Electrochemistry, WILEY-VCH, 2008, ISBN: 978-3-527-31876-6

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Тънкослойна електроника	Код: ММТН 11.3	Семестър: 2 (10 седмици)
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа ЛУ - 30 часа СУ - 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Мария Александрова-Пандиева, (ФЕТТ), тел. 9653085, e-mail: m_aleksandrova@tu-sofia.bg, катедра “Микроелектроника”

Технически Университет-София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: Свободно избираем курс от магистърската специалност “Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е студентите да получат знания за свойствата и приложението на най-модерните устройства в областта на микроелектрониката, изградени на базата на покрития с дебелина от наноразмерната област, както органични, така и неорганични, изградени върху твърди или гъвкави носители.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Ще бъдат разгледани и практически изследвани тънкослойни технологии за изграждане на пасивни компоненти в микроелектронните схеми; Тънкослойни транзистори (ТФТ); Тънкослойни оптични елементи и тънкослойни оптоелектронни прибори (светодиоди и фотопреобразуватели); Съвременни дисплеи за смартфони и електронни четци. Микродисплеи; Тънкослойни батерии и памети; Тънкослойни сензорни елементи с приложения в медицината и за контрол на параметрите на околната среда.

ПРЕДПОСТАВКИ: Материалознание, наноматериали, физика, нанохимия на повърхности, технологии за микро- и наносистеми.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат в зала с мултимедиен прожектор. Семинарните упражнения са свързани с темите на лабораторните. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента. Групата се разделя на подгрупи и изследва различни в конструктивно отношение образци, като накрая на упражнението резултатите се обменят. Семинарните упражнения се провеждат във вид на беседи. Прилагат се методики за проектиране на тънкослойни микроелектронни структури и за изготвяне на технологични режими, водещи до получаване на зададени свойства и характеристики на тънките слоеве според конкретното им приложение.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка, която се формира от две съставки: оценка от лабораторните и семинарни упражнения (която е средноаритметична от протоколите и домашните работи) с коефициент на тежест 0.4 и оценка от контролна работа с коефициент на тежест 0.6, провеждаща се в края на семестъра и обхващаща материала от лекции, семинарни и лабораторни упражнения.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (с възможност за преподаване на английски).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. V. K.Khanna, Flexible Electronics: Thin Film Transistors, Institute of Physics Publishing, 2019.
2. Nini Pryds, Vincenzo Esposito, Metal Oxide-Based Thin Film Structures: Formation, Characterization and Application of Interface-Based Phenomena, Elsevier, 2017.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микроелектронни технологии за алтернативни източници на енергия	Код: ММТН 12.1	Семестър: 2 (10 седмици)
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа ЛУ - 30 часа СУ - 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

доц. д-р Мария Александрова-Пандиева, (ФЕТТ) , катедра Микроелектроника, тел. 965 30 85,
m_aleksandrova@tu-sofia.bg

Технически университет -София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: Свободно избираема дисциплина от магистърския учебен план на специалност “Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да получат знания за най-актуалните подходи за генериране на “зелена енергия”, технологията за изграждане на такива елементи в компактен вид, подходящ за мобилни приложения, свойствата на материалите, използвани за тяхното реализиране и основните им характеристики. Темите по дисциплината обхващат проектирането, производството и тестването на елементи, използвани за генериране на електрична енергия от загубена (разсейвана в пространството, като ненужна) енергия, като внимание се обръща на практическата работа с такива елементи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Изучават се теми като генериране на енергия от движение и вибрации, от слънчевата енергия, от температурен градиент, от водородни клетки, радиовълни и др., както и елементи за съхранение на енергия, схеми за съгласуване на импеданси и системи за управление на мощността, методи за обработка на генерираната електрическа енергия.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни знания по Наноматериали, Технологии за микро- и наносистеми, Физика, Химия, Основни принципи и приложения на микро- и наносистемите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат в зала с мултимедиен прожектор. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента, което се извършва на специализирана технологична и измервателна апаратура. Семинарната група се разделя на подгрупи, на всяка от които се задава допълнителна задача за домашна работа, касаеща по-разширено проучване на специфични свойства или приложения на изследваните микроелектронни елементи, използвани като алтернативни източници на енергия.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текущ контрол през семестъра и текуща оценка. Оценката от лабораторните упражнения се получава като средно аритметично от оценките на протоколите през семестъра. Студентът трябва да подготви реферат по избрана от него тема. Контролна работа в края на семестъра, обхващащ материала от лекции и лабораторни упражнения.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (с възможност за преподаване на английски).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Bin Yang, Huicong Liu, Jingquan Liu - Micro and Nano Energy Harvesting Technologies, Artech House, London, 2014.
2. Nicu Bizon et.al, Energy Harvesting and Energy Efficiency: Technology, Methods, and Applications, Springer, 2017.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Методи за анализ на наноразмерни обекти	Код: ММТН12.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа ЛУ – 30 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ: доц. д-р Мария Александрова-Пандиева (ФЕТТ), тел. 9653085,
e-mail: m_alexandrova@tu-sofia.bg

доц. д-р Боряна Цанева (ФЕТТ), тел.: 965 3663, e-mail: borianatz@tu-sofia.bg
проф. д-р инж. Валентин Видеков (ФЕТТ), тел.: 965 3085, email: videkov@tu-sofia.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: избираема за студентите от специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за ОКС"магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: е студентите да се запознаят с различните методи за изследване на наноразмерни обекти и съответните апаратни решения. В края на обучението си студентите ще: познават основните методи за анализ в нанотехнологията; могат да изберат необходимата апаратура за даден анализ и да извличат информация от резултатите получени с различните методи; могат да съпоставят и комбинират данните от различните методи за определяне характеристиките на наноматериали и нанообекти.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплината разглежда основни характеристики на наноструктурите и различни техники за определянето им. Разглеждат се различните видове електронни микроскопии и електронни спектри, оптични методи за измерване и спектроскопии. Включена е атомносиловата микроскопия и химически методи. Семинарните и лабораторните занятия включват практически използване на разгледаните на лекции методи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Материалознание, физика, химия, наноматериали.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Занятията се провеждат класически аудиторно. Има възможност за представяне на част от материала с мултимедийни средства. Дисциплината се провежда чрез използване на сайт <http://ecad.tu-sofia.bg/nanoanaliz>, позволяващ и дистанционна работа. Аналогично лабораторните и семинарни занятия се провеждат аудиторно с използване на сайта на дисциплината. Всички материали от учебния процес се качват в сайта в електронен вид. Част от лабораторните се провеждат в специализирани лаборатории извън ТУ.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Формата на оценяване по дисциплината е текуща оценка. За целта всички дейности от учебния процес (участие в занятия, самоподготовка, протоколи) се оценяват непрекъснато чрез точкова система и данните се представят в сайта. Предвидени са и две контролни чрез тестове. Второто контролно е през последната седмица на семестъра. Тестовите могат да се провеждат и дистанционно чрез системата на сайта.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: Encyclopaedia of Materials Characterization – Surfaces, Interfaces, Thin Films. Edts. C. Richard Brundle, C. A. Evans, Jr. Sh. Wilson, MANNING, 1992; Методы получения и исследования наноматериалов и нано-структур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям. под ред. А. С. Сигова, М.: БИНОМ. 2013.— 184 с. : ил. — (Учебник для высшей школы). ISBN 978-5-9963-2131-5; Hans-Eckhardt Schaefer, Nanoscience, Springer, 2010

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микро и наноелектронни системи с автомобилно приложение	Код: MMTN 12.3	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни/семинарни упражнения (ЛУ/СУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л - 15 часа ЛУ - 30 часа СУ - 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Румен Йорданов, тел. 965 2072, e-mail: yordanov@tu-sofia.bg;

доц. д-р инж. Росен Милетиев, тел. 965 3363, e-mail: miletiev@tu-sofia.bg;

Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра "Микроелектроника"

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Избираема за студентите от специалност „Микротехнологии и наноинженеринг“. за образователно-квалификационната степен "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на учебната дисциплина е студентите да се запознаят с различни конструкции и решения на системи за сигурност в съвременните автомобили и други транспортни средства, системи за управление и контрол на движението, стандарти за комуникация при управление на микро и наноелектронни системи, микро и наноелектронни системи за автономни транспортни средства, интелигентен транспорт и навигационни системи, управление на хибридни автомобили.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Разглеждат се устройството на микро и наноелектронните системи в автомобилите, системите за сигурност, за управление и контрол на движението, системи за ограничаване на скоростта, за избягване на сблъсъци, за измерване на динамичните параметри, шини за комуникация между електронните модули, стандарти за комуникация при управление на микро и наноелектронни системи и нови микро и наноелектронни системи за управление в модерния тип транспорт.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по полупроводникови елементи, физика, химия.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекциите се провеждат с използването на мултимедийно представяне на предварително подготвени презентации, фигури, таблици, схеми и други изображения. Предвидено е и допълнително пояснение чрез използване на черна (бяла) дъска. На студентите се предоставят подготвените в електронен вид материали.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: оценката се формира от оценки от двете контролни работи и оценката от лабораторните и семинарните упражнения.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Йорданов, Р.С., Филипов Ф.И., „Ръководство за лабораторни упражнения по Микроелектроника“, Издателство на ТУ-София, 2013; 2. V A W Hillier - Hillier's Fundamentals of Automotive Electronics: Second Edition, Oxford University Press, 2014; 3. Konrad Reif - Automotive Mechatronics: Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics, Springer Vieweg, 2015; 2. Pushkin Kachroo, Neveen Shlayan - Transportronics: Transportation Electronics, Wiley-IEEE Press, 2018