

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Наноматериали	Код: ММТН01	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-2 часа, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Валентин Видеков, тел. 965 3101, e-mail: videkov@tu-sofia.bg;

гл. ас. д-р Мария Александрова, тел. 9653085, e-mail: m_aleksandrova@tu-sofia.bg;

Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра "Микроелектроника".

Доц. д-р Ива Бетова-Божинова, тел. 965 2258, e-mail: iva_betova@tu-sofia.bg, ТУ-София, ФЕТТ, катедра «Химия».

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Задължителна за студентите от специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за ОКС "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината „Наноматериали“ е студентите да се запознаят със състоянието и перспективите за близкото развитие на наноматериалите и нанотехнологиите. По време на лабораторните упражнения те ще получат и практическа представа за наноматериали и методите за тяхната идентификация.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

По време на обучението си студентите ще получат теоретични познания за най-актуалните наноматериали в електрониката и практически ще се запознаят със съвременните методи, използвани за качествен и количествен анализ на наноматериалите.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни знания по материалознание в микроелектрониката, физика, химия, измерване в електрониката

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/nanomat> . В сайта се представят допълнителни материали. При всяко посещение на лекция студентът получава въпрос за самоподготовка и в зависимост от отговора заработва точки за оценяване. За допълнителни въпроси или разяснения студентите ползват форума на дисциплината.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит в края на първи семестър. Изпитът може да бъде чрез развиване на въпроси или чрез тест, като предварително се предоставят примерни въпроси за теста. Могат да се прилагат и електронни форми на изпитване които се обявяват предварително.

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

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. А. Попов, Наноматериали и нанотехнологии, Изд. СУ-София, 2008.

2. Г. Младенов, Нанотехнологии и наноелектроника, Акад. издателство „Проф. Марин Дринов”, София, 2010.

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 седмица: Л-2 часа, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Красимир Денишев, ТУ-София, катедра Микроелектроника, тел. 965 31 85, khd@tu-sofia.bg и гл. ас. д-р Мария Александрова, , ТУ-София, катедра Микроелектроника, тел. 965 30 85, m_aleksandrova@tu-sofia.bg

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Задължителна за студентите от специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за ОКС "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината е студентите да получат необходимите познания по технологичните процеси, използвани при създаването на структури, елементи и възли в микроелектрониката и МикроЕлектроМеханичните Системи (МЕМС). Обект на дисциплината са технологичните операции, оборудването и материалите, използвани за провеждането им. Разглеждат се методите при създаване на градивни слоеве, промяна в параметрите на слоевете, топологичната им обработка и др.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

След края на обучението си студентите ще познават основните технологични процеси от микроелектрониката и мехатрониката; ще могат да определят необходими процеси и процедури за проектиране и изготвяне на изделие от микроелектрониката и мехатрониката; ще познават основните технологични параметри за управление на процесите; **ПРЕДПОСТАВКИ:**

Необходими са основни знания по физика, химия, материалознание, наноматериали.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Има възможност за представяне на част от лекционния материал с мултимедийни средства. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента. Предвидени са възможности за входящ и изходящ тест.

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

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

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. "Introduction to Microsystem Technology : A Guide for Students" by Gerald Gerlach, Wolfram Dotzel, Dorte Muller, John Wiley & Sons Inc, ISBN 0470058617, New York, 2008.
2. "Fundamentals of Microfabrication" by Marc Madou, CRC Press, ISBN 0849394511, New York, 1997.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Основни принципи и приложение на микро и наносистеми	Код: ММТН03	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-2 часа, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОРИ:

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

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

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 миниатюризиран 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, изнасяни с помощта на нагледни материали.

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

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

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: ММТN04	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции , лабораторни упражнения и курсова работа	Часове за седмица: Л-2 часа, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОРИ:

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

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

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 нанотръби, наносензорен възел, антени от нанотръби от графен или въглерод, терагерцов 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, QCAD Design и други.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по комуникационни мрежи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали.

Лабораторни упражнения, изпълнявани по лаб. 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 (Възможно е преподаване и на английски език)

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. D. Molchanov, Lectures ELT-53406, Special course on networking, Tampere University of Technology. 2013, <http://www.cs.tut.fi/kurssit/ELT-53406/>
2. F. Dressler, F. Karglb, Towards Security in Nano-communication: Challenges and Opportunities, Elsevier Nano Communication Networks 3(3) (2012) 151-160.
3. I. F. Akyildiz, F. Brunetti, C. Blazquez , Nanonetworks: A new communication paradigm, Computer Networks 52 (2008) pp.2260–2279
4. M. S. Islam, Logeeswaran VJ, Nanoscale Materials and Devices for Future Communication Networks, IEEE Communications Magazine, June 2010, pp.112-120

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Управление на проекти	Код: ММТН 05	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции и семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2; СУ – 2	Брой кредити: 6

ЛЕКТОР:

Проф. д-р инж. Николай Петров Ангелов, д.т.н. (МТФ), тел.: 965 3669, e-mail: n.angelov@tu-sofia.bg или <http://nangelov.wix.com/nikiangelov>, Технически Университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна дисциплина за образователно-квалификационна степен “магистър” от учебната програма по специалността “Микротехнологии и наноинженеринг” за студенти от 3 факултета: ФЕТТ, ФТК и МТФ при ТУ-София.

ЦЕЛ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: да даде на студентите основни знания и да им гарантира достатъчен практически опит, свързан с управлението, консултирането и с прякото участие в проекти, финансирани от различните европейски и наши програми и фондове, които осигуряват съответните грантове и кредити, необходими за насърчаване на реализацията на различни по своя характер дейности, отнасящи се до създаването на индустриални продукти, както и за осъществяването на редица други социални дейности, свързани с развитието на обществото като цяло.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: В курса от лекции и упражнения се дискутират въпросите отнасящи се до формулирането на целта и определянето на необходимите дейности за реализацията на проекта, графика за тяхното изпълнение, финансовите източници, екипа, написването на проекта и сключването на договор, подходите при самото управление на проекта, постигането на необходимото качество, превенцията от риска, одита, съставянето на отчета и неговата защита.

ПРЕДПОСТАВКИ: Базови знания по макроикономика, математически анализ, математическа статистика, теорията на качеството, теорията на риска, и др.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с екранно представяне (слайд-шоу), реализирано с продукта PowerPoint на Microsoft. Семинарните упражнения включват попълването на предварително разпространени и обосновано-разширени протоколи, както и написването на проект върху бланки по избрана от студентите финансова програма и фонд.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка въз основа на разработване на протоколите в семинарните упражнения (до 50 точки), попълване на бланка за проект (до 30 точки) и дискусия по време на лекциите (до 20 точки).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

Ангелов, Н.П., Н.В.Колева, Европейски програми и проекти, Издателство на ТУ-София, 2010. (учебник, 116 стр.).

Ангелов, Н.П., Учебно помагало с протоколи по администриране на дизайнерски проекти, Издателство на ТУ-София, 2014.

Колева, Н.В., Н.П.Ангелов, Учебно помагало с протоколи по европейски програми и проекти, Издателство на ТУ-София, 2013.

Андреев, О. Д., Мениджмънт на проекти, Издателство „Софттрейд“, 2006.

Балашов, А.И., Е.М.Рогова, М.В.Тихонова, Е.А.Ткаченко, Управление проектами, Москва, Издателство „Юрайт“, 2013. (учебник, 383 стр.) <http://www.hse.ru/pubs/lib/data/access/ram/ticket/23/1422718127439792667.pdf>

Заренков, В.А., Управление проектами, Москва-Петербург, Издателство “АСВ”, 2010. (учебник, 312 стр.) http://www.lenspecsmu.ru/files/2646/Upravlenie_proektamiVA_Zarenkov.pdf

British Standard BS 6079-1:2000. Project management - Part 1: Guide to Project Management

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Математически методи за обработка на данни	Код: ММТN06	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции и семинарни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч., СУ-1 ч.	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР:

Доц.Д-р Георги Венков, (ФПМИ), тел: 02 965 3357, e-mail: gvenkov@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; редове на Фурие; преобразование на Фурие; конволюция; дискретни редици и системи; въведение в обработката на сигнали; линейни, инвариантни във времето системи; модели на линейни системи и сигнали; δ -функция и единичен скок; оператори за дискретна конволюция и корелация; времеви и честотни области; дискретно преобразование на Фурие; теореми за кръгова конволюция и корелация.

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. Todd K. Moon, Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice-Hall, New Jersey, 2000.
2. Richard G. Lyons, Understanding digital signal processing, Prentice-Hall, New Jersey, 2001.
3. David Brandwood, Fourier transforms in radar and signal processing, Artech House, Boston, 2003.
4. Борислав Донеvски, Математически методи за цифрова обработка, Изд. Технически Университет, София, 2003.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: CAD системи за проектиране на микро- и наноелектронни устройства	Код: ММТN07.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, лабораторни и семинарни упражнения	Часове за седмица: Л - 1 час, ЛУ - 2 часа, СУ - 1 час	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

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

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:

"CAD 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: MMTN07.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции и семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 часа, СУ – 1 час, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР:

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

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Задължително 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 нанотехнологии. Получените знания и умения ще им позволят да добият знания относно приложенията на квантовите явления и ефекти в електроника.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Изучават се базовите аспекти на квантовата физика: Въведение в квантовата физика – исторически основи; Едномерна квантова механика – вълнова механика, потенциални бариери, δ -функция; Операторни методи в квантовата механика; Многомерна квантова механика – ъглов момент, собствени стойности на ъгловия момент, централен потенциал; Движение в магнитно поле; Спин, спинори, матрици на Pauli; Вариационни методи за пресмятане стационарни състояния – метод на Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB); Идентични частици, квантова статистика; Структура на атома; Теория на полето – фотони, фонони, квантова електродинамика; Зависеща от времето теория на пертурбациите; Радиационни преходи; Теория на разсейването; Релятивистка квантова механика

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по физика и математика.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции изнасяни с помощта на нагледни материали. Семинарни упражнения, провеждани по материали давани от асистентите, по време на които студентите имат възможност да се запознаят с изучаваните явления и теория.

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

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. М. Д. Матеев и А. Д. Донков, „Квантова механика“, Издателство на СУ, София, 2010.
2. Roger G. Newton, „Quantum Physics. A Text for Graduate Students“, Springer-Verlag, New York, 2002.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Надеждност на наноразмерни схеми и системи	Код: ММТН07.3	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Анна Андонова, тел. 965 3263, e-mail: ava@ecad.tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра "Микроелектроника".

Доц. д-р Георги Ангелов, тел. 9653085, e-mail: gva@ecad.tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра "Микроелектроника".

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: Задължително избираем учебен курс от магистърската програма на специализацията "Изпитвания на микро- и наносистеми" от специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за ОКС "магистър".

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е студентите да получат знания за проектирането, оценката и приложение на отказоустойчиви схеми и системи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В края на обучението си студентите ще: предлагат решения и насоки за справяне с проблеми на надеждността на схемно, системно, архитектурно и методологично ниво, като изграждат надеждни системи от ненадеждни компоненти; проектират отказоустойчиви архитектури, моделират откази, оценяват надеждността; познават различни техники за отказоустойчивост и за оценка на тяхната пригодност за наноразмерни схеми и системи; подбират необходима комбинация от две или повече техники, според специфичния дизайн, според неговото приложение и цел и склонност към различни източници на дефекти;

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни знания по Технологии за микро- и наносистеми, Наноматериали, Основни принципи и приложение на микро- и наносистеми, Нанокомуникационни устройства и мрежи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат в зала с мултимедиен проектор. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента.

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

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. M. Stanisavljevic, • A. Schmid, •Y. Leblebici, Reliability of Nanoscale Circuits and Systems. Methodologies and Circuit Architectures, Springer, 2011.
2. Nanoelectronics and information technologies, Reiner Waser (Ed.), WILEY-VCH, 2012.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: " 3D МОДЕЛИРАНЕ И СИМУЛИРАНЕ НА МИКРО- И НАНОСИСТЕМИ "	Номер: ММТН 08.1	Семестър: II
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмицата: Л - 1 часа, СУ -1 часа, ЛУ - 2 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР: проф. д-р инж. Георги Д. Тодоров , kat. ТМММ, тел. 965-2574, email: gdt@tu-sofia.bg, Технически университет - София **СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:**

Избираема дисциплина за редовни и задочни студенти по специалност: "Микро технологии и нано инженеринг" на Факултета по електронна техника и технологии и Машинно-технологичния факултет на ТУ-София за образователно-квалификационна степен : "магистър"

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Учебната дисциплина е предназначена да запознае студентите с прилагането на САД /САЕ технологиите в проектирането и моделирането на микросистеми като ги подготви за практическото им прилагане.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Дисциплината е насочена към задълбочаване и разширяване познанията на студентите с ефективното използване на интелигентни тримерни моделиери за проектиране и оптимизиране на микросистеми, екипировка и съоразения . Използват се 3D моделиери, пакети за изчисления и анализ на конструкциите с крайни елементи, симулиране на поведението на процеси и системи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими основни познания по информатика и предшестващи машиностроителни учебни дисциплини.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ

Лекциите се изнасят с помощта на слайдове от екип преподаватели. Има подготвен материал под формата на скрипт. Семинарните и Лабораторните упражнения се провеждат изцяло на компютърни работни места. Всеки студент получава обща тема за семестъра, която се осъществява на стъпки във всяко лабораторно упражнение. Има ръководства за всяко семинарно и лабораторно упражнение.

МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Знанията придобити в лабораторните упражнения се оценяват чрез защита на извършената работа в края на семестъра.

В края на 2-ия семестър се провежда писмен изпит .

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. ТОДОРОВ, Г СКРИПТ КУРС ЛЕКЦИИ ПО КМПМС
2. ТОДОРОВ, Г., Г. НИКОЛЧЕВА. КОМПЮТЪРНО ПРОЕКТИРАНЕ НА СЛОЖНИ ФОРМООБРАЗУВАЩИ ПОВЪРХНИНИ(КАРЮ TOOLING), Изд.ТУ Сооия, Сооия 2011, ISBN 978-954-438-915-4,330 стр ;
3. РНАМ, D.T., S.S. DIMOV. RAPID MANUFACTURING. SPRINGER-VERLAG LONDON LIMITED, 2001.
4. Тодоров, Н., Д. Чакърски. Автоматизация на проектирането в машиностроенето. С, Техника, 1994,
5. Kunwoo, lee,-PRINCIPLES OF CAD/CAM/CAE Systems, Addison Wesley Publishers Ltd, New York,2009

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Нанохимия на повърхности	Код: ММТN08.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, лабораторни и семинарни упражнения	Часове за седмица: Л-1 час, ЛУ-2 часа, СУ-1 час	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Боряна Рангелова Цанева, гл. ас. д-р Младенка Христова Лукайчева, e-mail: borianatz@tu-sofia.bg; loukaycheva@tu-sofia.bg, Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра Химия, тел. 9653663.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Избираема за редовни студенти по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "магистър"

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по "Нанохимия на повърхности" е да запознае студентите с основните процеси и явления, извършващи се върху различни повърхности и фазови граници. Лабораторните упражнения дават умения за охарактеризиране на параметрите им.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Въвеждат се понятия като повърхностно напрежение, омокряне, капилярност, адсорбция и ориентация на гранична повърхност. Разглеждат се термодинамичните и кинетични критерии за спонтанно или принудено протичане на химични процеси при изграждане на мономолекулни и тънки слоеве, както и някои електрокинетични явления като електрофореза, електроосмоза и електрокапилярни явления, свързани със заряда на граничната повърхност. Особено внимание се отделя на процесите на зародишообразуване, нарастване и срастване на кълстери, водещи до формиране на различни наноструктури. Всички изброени по-горе процеси и явления са основа на самоструктурирането на нанониво, образуване на наноматрици и нанодесени.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по физика, химия, материалознание и наноматериали.

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. По избор, студентите разработват проект. Семинарни упражнения за предварителна теоретична подготовка на лабораторните занятия или задълбочаващи теми от лекционния материал.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текущо оценяване по време на лабораторни и семинарни упражнения (40%) и писмен изпит 2 часа в редовната сесия след втори семестър (60%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (Възможно е преподаване и на английски език)

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

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микромеханика и нанотрибология	Код: ММТN08.3	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 час, СУ-1 час, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. 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 - UNMT с AFM (Ambios Technology), Профилометър 3G, Профилометър PRO500 3D, TABER ABRASER, 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., Техническая 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.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микромеханични пиезоелектрични системи и сензори за честотен контрол	Код: ММТN09.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 часа, СУ-1 часа, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

1. проф. д-р Тодор Стоилов Тодоров с научна специалност 020104 „Теория на механизмите и машините и автоматичните линии; За контакти: тел. 965 2794; tst@tu-sofia.bg

2. 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: vey@angstrom.uu.se

3. 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 микро-вълновата механика и приложението ѝ при обработка на вълновите сигнали. Приложението на пиезоелектрични МЕМС в управлението на оптични сигнали ще бъде разгледано в допълнение. Студентите също ще бъдат въведени в принципите на МЕМС базираната пасивна радиочестотна идентификация с приложения в проследяването на стоки и в самоидентифициращи се безжични сензори за индустриални нужди. В допълнение ще бъдат обсъдени 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: ММТN09.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, лабораторни и семинарни упражнения	Часове за седмица: Л-1 час, ЛУ-2 часа, СУ-1 час	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р Боянка Николова, тел. 9653135, e-mail: bnikol@tu-sofia.bg, Технически Университет-София, ФТК, катедра ТМКС.

доц. д-р Валентин Видеков, тел. 9653101, e-mail: videkov@tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра МЕ.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

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 утилизиране 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: Писмен изпит в края на втори семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Борботько Т. В., Н. В. Колбун, Л. М. Лыньков "Антропогенные источники электромагнитного излучения. Безопасность жизнедеятельности человека", Минск 2008.
2. В. А. Богуш, Т. В. Борботько, А. В. Гусинский, Л. М. Лыньков, А. А. Тамело "Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты", Минск 2003.
3. Anwar, Sohail (Editor), M. Yasin Akhtar Raja (Editor), Salahuddin Qazi (Editor), Mohammad Piyas (Editor), "Nanotechnology for Telecommunications", CSC Press, 2010.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Метрология и механични изпитания на микро и наносистеми	Код: ММТN09.3	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, лабораторни упражнения и семинарни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч., ЛУ-2ч. СУ-1ч.	Брой кредити: 5

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, имейл: 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. К. Eric Dixler, Engines of creation 2.0. The coming era of nanotechnology, Doubleday, 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: Моделиране и контрол на топлинни ефекти в микросистеми	Код: ММТН 10.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Анна Андонова, тел. 965 3263, e-mail: ava@ecad.tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра “Микроелектроника”.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: е свободно избираем учебен курс от магистърската програма на специалността “Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е студентите да получат знания за основните проблеми на топлинния пренос, топлинното моделиране при проектиране за осигуряване на надеждна работа и достъпна цена на микросистемите. В него постепенно се разглеждат въпросите на ниво материали, компоненти, модули и система.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В края на обучението си студентът ще: изгради умения за оценяване влиянието на външната топлина и разсейваната мощност в рамките на системата, както и знания за използване на топлинния анализ и инструменти за симулации за оценка и управление на топлинното разпределение при проектиране; може да оценява влиянието на размера при наноматериали, методите за изчисление, топлинните маршрути, използването на софтуер за моделиране и за симулация на компоненти, отвеждане на топлина през носител, приложение на топлинното управление; познава необходимостта от топлинно управление, източници на топлина, топлинното проектиране, механизмите и режимите на топлинно пренасяне и топлинните свойства на материалите.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни знания по Технологии за микро- и наносистеми, Наноматериали, Основни принципи и приложение на микро- и наносистеми, Нанокомуникационни устройства и мрежи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат в зала с мултимедиен проектор. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка в края на втори семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. M. Stanislavjevic, • A. Schmid, •Y. Leblebici, Reliability of Nanoscale Circuits and Systems. Methodologies and Circuit Architectures, Springer, 2011.
2. Nanoelectronics and information technologies, Reiner Waser (Ed.), WILEY-VCH, 2012.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микроелектроника за информационни и комуникационни технологии	Код: ММТН10.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 час, СУ-1 час, ЛУ-2 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР:

проф. д-р Славка Славчева Цанова, тел. 9652589, e-mail: slavka@tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра МЕ.

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:

Целта на учебната дисциплина е да се запознаят студентите с основните приложения на микро- и наноелектрониката в информационните и комуникационни технологии (ИКТ). Курсът по микроелектроника за ИКТ създава предпоставки за многостранна реализация, както в сфери, пряко свързани с електронната и компютърна техника, така и в прилагането на специализирани апаратни и програмни средства и приложения във всички области на живота.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В курса по микроелектроника за ИКТ се разглеждат принципите на действие, класификацията, особеностите, основните характеристики и параметри на процесорите, паметите, дисплеите. Ударението е поставено на най-новите постижения и тенденции за развитие в областта на микроелектронните изделия за ИКТ, реализирани по субмикронни технологии като 3-gate транзистори на 22 nm и 14 nm, OLED дисплеи, интегрални схеми и системи (SoP и SoB) за безжични комуникации.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по микроелектроника и компютърни системи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с мултимедийни материали.

Семинарни упражнения с дискусии по предварително зададени теми и посочени източници на литература, презентации от студентите по различни теми.

Лабораторни упражнения, изпълнявани в групи от двама-трима студенти под ръководството на асистент. По избор, студентите разработват проект.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка в края на втори семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български (Възможно е преподаване и на английски език)

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Таков Т., Цанова С., Ангелов Г., Микроелектронна схемотехника, Технически университет-София, ISBN 978-954-438-867-6, 2010.
2. Zhang, G. Q., Roosmalen, A, More than Moore. Creating High Value Micro/ Nanoelectronics Systems, ISBN 978-0-387-75593-9, 2009
3. Hübner, M., Becker, J., Multiprocessor System-on-Chip, Hardware Design and Tool Integration, ISBN 978-1-4419-6460-1, 2011.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Тънкослойна електроника	Код: ММТН 10.03	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Красимир Денишев, тел. 965 3185, e-mail: khd@tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра “Микроелектроника”.

гл. ас. д-р Мария Александрова, тел. 9653085, e-mail: m_aleksandrova@tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра “Микроелектроника”.

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Тънкослойна електроника е свободно избираем учебен 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 (TFT); Тънкослойни оптични елементи и тънкослойни оптоелектронни прибори (светодиоди и фотопреобразуватели); Съвременни дисплеи за смартфони и електронни четци. Микродисплеи; Тънкослойни батерии и други микроелектронни алтернативни източници на енергия; Тънкослойни сензорни елементи. 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 проектор. Семинарните упражнения са свързани с темите на лабораторните. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка в края на втори семестър, която се формира от две съставки: оценка от лабораторните и семинарни упражнения (която е средноаритметична от протоколите и домашните работи) + оценка от 2 контролни работи, провеждани в средата на семестъра и в края на семестъра и обхващащи материала от лекции, семинарни и лабораторни упражнения.

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

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Eugene Machlin, Materials Science in Microelectronics II: The effects of structure on properties in thin films, Elsevier, 2010.
2. Donald Askeland, Pradeep Fulay, The Science & Engineering of Materials, Cengage Learning, 2005.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Електрометрия в наноелектрониката	Код: ММТН10.4	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч; ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Димитър Георгиев Годоров (ФЕТТ), Електронна техника, тел. 9653281,
email: dgt@tu-sodfia.bg

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: Избираема дисциплина за редовни студенти по специалност “Микротехнологии и наноинженеринг” на Факултет Електронна Техника и Технологии (ФЕТТ) на ТУ-София за образователно-квалификационната степен “магистър”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Да запознае студентите с възможностите, техниките и технологиите на електрометричните измервателни уреди и системи използвани при извършване на измервателни процеси върху наноструктури.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Разглеждат се основните проблеми възникващи при реализиране на измервателни структури, методите и подходите прилагани при тяхното решаване както и основните правила при конструиране на високочувствителни измервателни вериги. От метрологична и схемотехнична гледна точка се разглеждат средствата за калибровка, самокалибровка, а също така и организирането на самотествуващи и диагностични процедури осигуряващи работоспособност при гарантирана метрологична точност. Разгледани са конкретни разработки и приложения на електрометрични измервателни преобразуватели, уреди и системи и тяхното приложение в нанотехнологиите.

ПРЕДПОСТАВКИ: Основни познания по: Технологии за микро- и наносистеми, Наноматериали, Теоретична електротехника, Електрически измервания, Измервания в електрониката, Сигнали и системи, Компютърни системи и предаване на данни.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат в зала с мултимедиен проектор. Лабораторните упражнения. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента. Семинарните упражнения се изпълняват по зададената тема. Допълнително се задава по една тема за подготвяне на реферат, която се предава до приключването на курса.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка, която се формира от две съставки: оценка от лабораторните упражнения с коефициент на тежест 0.4 и оценка от тест с коефициент на тежест 0.6.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Keithley, Low Level Measurements Handbook: Precision DC Current, Voltage, and Resistance Measurements (7th edition: 2014)
2. Nianxiong Nick Tan, Zhihua Wang Dongmei Li “Ultra-Low Power Integrated Circuit Design”; ISBN: 9781441999733; Springer 2013.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Нано- и биоелектроника	Код: ММТН 10.5	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР: доц. д-р инж. Георги Ангелов (ФЕТТ), тел. 9653115, email: angelov@ecad.tu-sofia.bg, катедра МЕ, 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 "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, биология, химия, микроелектроника, материалознание.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции изнасяни с помощта на нагледни материали. Семинарни упражнения, провеждани по материали давани от асистентите, по време на които студентите имат възможност да се запознаят с основните характерните особености на изучаваните явления и устройства.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка в края на втори семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

А. Попов, Полупроводникови материали и структури за наноелектрониката, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София 2007 .

Г. Младенов, Нанотехнологии и наноелектроника, Академично издателство „проф. Марин Дринов“, София 2010 .

Timpr, G., Ed., Nanotechnology, Springer-Verlag, Berlin, Germany, 1999.

S. Lyshevski, Nano and Molecular Electronics Handbook, CRC Press, Boca Raton, 2007.

C. Nicolini, Molecular Bioelectronics, World Scientific, Singapore, 1996.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Процеси в микро- и нанотехниката	Код: ММТН 10.6	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Валентин Видеков, тел. 965 3101, e-mail: videkov@tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра “Микроелектроника”.

Доц. д-р Боряна Цанева, тел. 9653663, e-mail: borianatz@tu-sofia.bg, ТУ-София, ФЕТТ, катедра «Химия».

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Избираема дисциплина от магистърския план по „Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на учебната дисциплина е студентите да се запознаят с основни технологични процеси от микроелектрониката и наноелектрониката, технологичната инфраструктура. В курса се разглеждат основните изисквания към технологичната чистота, оборудване за вакуумни процеси, епитаксия, получаване на свръхчисти материали, методи за монтаж и прецизни манипулации и други.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

По време на обучението си студентите ще получат познания за технология, процес, оборудване, логистика; технологична чистота; чисти помещения; електронно лъчеви технологии; процеси с йонна обработка; процеси с лазерна обработка; механични литографии.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни знания по материалознание, физика, химия, 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/procesi-nano> . В сайта се представят допълнителни материали. При всяко посещение на лекция студентът получава въпрос за самоподготовка и в зависимост от отговора заработва точки за получаване на кредитите. Присъствието на лекции се извършва чрез електронна самопроверка. За допълнителни въпроси или разяснения студентите ползват форума на дисциплината.

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 (посещение на лекции, лабораторни, семинарни).

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

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Г. Младенов, Нанотехнологии и наноелектроника, Акад. издателство „Проф. Марин Дринов”, София, 2010.

2. Henrik Bruus, Introduction to nanotechnology, Lyngby, 2004 <http://web-files.ait.dtu.dk/bruus/TMF/publications/books/nnote.pdf>

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микроелектронни технологии за алтернативни източници на енергия	Код: ММТН 11.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Красимир Денишев, ТУ-София, катедра Микроелектроника, тел. 965 31 85, khd@tu-sofia.bg и гл. ас. д-р Мария Александрова, , ТУ-София, катедра Микроелектроника, тел. 965 30 85, m_aleksandrova@tu-sofia.bg

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.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни знания по Наноматериали, Технологии за микро- и наносистеми, Физика, Химия.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат в зала с мултимедиен проектор. 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 работните протоколи през семестъра. Студентът трябва да подготви реферат по избрана от него тема. Провеждат се две контролни работи.

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

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Shashank Priya, Daniel J. Inman: Energy Harvesting Technologies, Springer US, 2009.
2. Kong Bing, Tao Li, Waste Energy Harvesting: Mechanical and Thermal Energies, Springer, 2014.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: НАНОСТРУКТУРИРАНИ ОКСИДИ	Код: ММТН 11.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ: Доц. д-р Валентин Видеков, тел. 965 3101, e-mail: videkov@tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра “Микроелектроника” и доц. д-р Боряна Цанева, тел. 9653663, e-mail: borianatz@tu-sofia.bg, ТУ-София, ФЕТТ, катедра «Химия».

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Избираема дисциплина от магистърския план по „Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на учебната дисциплина е студентите да се запознаят с един конкретен наноструктуриран материал, намиращ широко приложение в електрониката, микроелектрониката и 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:

Необходими са основни знания по 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. За допълнителни въпроси или разяснения студентите ползват форума на дисциплината.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Текуща оценка в края на втори семестър. Оценка става чрез натрупване на точки от различните видове занятия включително и самоподготовка, както и от изпълнението на останалите задължения (посещение на лекции, лабораторни, семинарни). Посещението на лекции носи точки и генерира въпрос за самоподготовка, донасящ допълнително точки. Оценка се всички лабораторни и допълнително се провеждат две контролни работи

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

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Сокол В.А. Электрохимическая технология гибридных интегральных микросхем Минск Бестпринт 2004 г. ISBN 985-6767-04-0.
2. 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: Методи за анализ на наноразмерни обекти	Код: ММТН 11.4	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1ч, СУ-1ч, ЛУ-2ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ: Доц. д-р Валентин Видеков, тел. 965 3101, e-mail: videkov@tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра “Микроелектроника” и доц. д-р Боряна Цанева, тел. 9653663, e-mail: borianatz@tu-sofia.bg, ТУ-София, ФЕТТ, катедра «Химия».

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Избираема дисциплина от магистърския план по „Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на учебната дисциплина е студентите да се запознаят с различните методи за изследване на наноразмерни обекти и съответните апаратни решения.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В курса се разглеждат основните методи за наблюдение и анализ на наноразмерни обекти, включващ различните видове физични методи и конкретни реализации като електронна микроскопия, микроанализ, спектрален анализ, приложението на атомносилватата микроскопия и други.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни знания по материалознание, физика, химия, 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/nanoanaliz>. В сайта се представят допълнителни материали. При всяко посещение на лекция студентът получава въпрос за самоподготовка и в зависимост от отговора заработва точки за получаване на кредитите. Присъствието на лекции се извършва чрез електронна самопроверка. За допълнителни въпроси или разяснения студентите ползват форума на дисциплината. Лабораторните упражнения се провеждат в лабораторни зали и научно изследователски лаборатории на БАН и други ВУЗ като лабораторната група изпълнява една тема. Лабораторното упражнение обхваща различни техники на приготвяне на образци за различните физични методи на анализ и извършването им.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка, като оценяването става чрез натрупване на точки от различните видове занятия включително и самоподготовка, както и от изпълнението на останалите задължения (посещение на лекции, лабораторни, семинарни). 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 (с възможност за преподаване на английски).

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Hans-Eckhardt Schaefer, Nanoscience, Springer, 2010
2. Encyclopaedia of Materials Characterization – Surfaces, Interfaces, Thin Films. Edts. C. Richard Brundle, C. A. Evans, Jr. Sh. Wilson, MANNING, 1992.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Микроелектронни технологии за кодиране, запис и четене на информация	Код: ММТН 11.5	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч, СУ-1 ч, ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р Анна Андонова, тел. 965 3263, e-mail: ava@ecad.tu-sofia.bg; Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра “Микроелектроника” и проф. д-р Живко Желев

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: е свободно избираем учебен курс от магистърската програма на специалността “Микротехнологии и наноинженеринг”.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е студентите да натрупат знания за приложение на микро и нано-технологиите при създаване на биометричните ID карти и защита на предмети и данни, криптирането на данни на хардуерно ниво и да добият умения за прилагане на методите и средствата на HiTech за защита на информацията.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В края на обучението си студентите ще могат да: програмират единична и групова стохастична защита; реализират стохастични защиты с LBR; записват и четат кодове от материали; обработват лого-образи и шифрират скрити данни; извършват триразмерно стохастично запис/четене на криптирана информация върху твърди тела.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни знания по Технологии за микро- и наносистеми, Наноматериали, Основни принципи и приложение на микро- и наносистеми, Нанокомуникационни устройства и мрежи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите се провеждат в зала с мултимедиен проектор. Цялата лабораторна група изпълнява една тема под ръководството на асистента. Семинарните упражнения се изпълняват по зададената тема. Допълнително се задава по една тема за подготвяне на реферат, която се предава до приключването на курса.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка в края на втори семестър.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

Nanotechnologies for secure communications, ObservatoryNANO Breifing, 2011 (http://bwcv.es/assets/2011/8/29/Briefing_No.19_Nanotechnologies_for_Secure_Communications.pdf)

2. Z. Abid, Member, A. Alma'aitah, M. Barua, W. Wang, Efficient CMOL Gate Designs for Cryptography Applications, IEEE transactions on nanotechnology, vol. 8, no. 3, May 2009.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Елементи и технологии със сложни полупроводникови и металоксидни съединения	Код: ММТN11.6	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, семинарни и лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л-1 ч СУ-1 ч ЛУ-2 ч	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р Красимир Христов Денишев, тел. 9653185, e-mail: khd@tu-sofia.bg
гл. ас. д-р Мария Петрова Александрова, тел. 9653085, e-mail: m_aleksandrova@tu-sofia.bg
Технически Университет-София, ФЕТТ, катедра МЕ,

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Свободно избираема дисциплина за редовни студенти по специалност "Микротехнологии и наноинженеринг" за образователно-квалификационната степен "Магистър" на ФЕТТ, МТФ и ФТК при ТУ-София.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на обучението по "Елементи и технологии със сложни полупроводникови и металоксидни съединения" е студентите да получат необходимите познания по технологичните процеси, свързани с приложението на сложни полупроводникови съединения и металооксидни материали, използвани при създаването на структури, елементи и възли в микроелектрониката и МикроЕлектроМеханичните Системи (МЕМС). Обект на дисциплината са параметрите и предимствата на споменатите материали, както и типичните технологични операции. Получените знания и умения ще позволят на студентите да познават основните параметри на най-често използваните сложни полупроводникови съединения и металооксидни материали, както и да могат да определят необходимите процеси и процедури за проектиране и изготвяне на изделия от микроелектрониката и мехатрониката.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Разглеждат се параметрите и предимствата на основните сложни полупроводникови съединения и металооксидни материали, както и необходимите процеси и процедури за проектиране и изготвяне на изделия от микроелектрониката и мехатрониката с използването на тези материали.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по Физика, Химия, Микроелектроника, Материалознание, Наноматериали, Технологии за микро- и наносистеми.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции, изнасяни с помощта на нагледни материали. Лабораторни упражнения, изпълнявани по инструкции и протоколи, изработвани от студентите и проверявани от преподавателя.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: текуща оценка в края на втори семестър.

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

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. "Introduction to Microsystem Technology : A Guide for Students" by Gerald Gerlach, Wolfram Dotzel, Dorte Muller, John Wiley & Sons Inc, ISBN 0470058617, New York, 2008.
2. "Mechatronics: An Introduction" by Robert H. Bishop, CRC Pr I Llc, ISBN 0849363586, New York, 2005.