

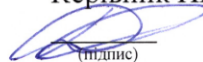
16

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіoeлектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник НКМ 2


(підпис)

Дмитро КРИЦЬКИЙ
(ініціали та прізвище)

«28» серпня 2024 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

НАНОТЕХНОЛОГІЇ В РАДІОЕЛЕКТРОНІЦІ, БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 101 Екологія, 103 Науки про землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 1.09.2024 року

Харків 2024 рік

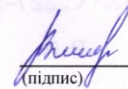
Розробник: Куліш С.М. професор кафедри №502, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)

Протокол № 1 від «28» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

О.В. Висоцька
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

_____ (ініціали та підпис)

Навчальна дисципліна



НАНОТЕХНОЛОГІЇ В РАДІОЕЛЕКТРОНІЦІ, БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ

Галузі знань: «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія», «Хімічна інженерія та біоінженерія», «Електроніка та телекомунікації»

Кафедра	Кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів та технологій		
Факультет	Факультет радіоелектроніки, комп'ютерних систем та інфокомунікацій		
Викладач		ПІБ	Куліш Сергій Миколайович
		Посада	Професор каф. 502
		Вчене звання	доцент
		Науковий ступінь	кандидат технічних наук
		e-mail	s.kulish@khai.edu
		Дисципліни, що викладаються викладачем	Нанотехнології в радіоелектроніці, біології та медицині, Основи електроніки та схемотехніки. Основи технології виробництва БМЗ. Штучні органи та імпланти. Основи технології та конструювання БМЗ. Компоненти ЕБ РЕА

1. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання – денна

Семестр, в якому викладається дисципліна – 1

Дисципліна вибіркова

Загальна кількість годин за навчальним планом - 32 годин/5 кредитів ЄКТС. Кількість годин аудиторної та самостійної роботи здобувачів.

Види занять – лекції, практичні

Вид контролю – модульний контроль, іспит

Мова викладання – українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення типів наноматеріалів; ефектів, пов'язаних з розмірами та розмірністю об'єктів нанонауки та нанотехнології; магнітних, електричних та оптичних властивостей наноструктурованих матеріалів; методів отримання та дослідження наноматеріалів для потреб біомедичної інженерії; самозбирання та каталізу в наноструктурах; прикладних аспектів використання наноматеріалів в біології, медицині та біотехнології; інтегрованих наноелектромеханічних пристроїв, фулеренів, нанотрубок тощо.

Завдання: навчити здобувачів використовувати основні поняття курсу; вільно володіти знаннями в галузі нано- та біофотоніки; використовувати отримані знання для вирішення науково-дослідних і практичних завдань, пов'язаних з розробкою нанотехнологічних методів, апаратів та систем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні досягти таких компетенцій:

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

1. Здатність створювати, вдосконалювати методи та технології в галузі біоінженерії, призначені для використання при всебічному дослідженні і створенні об'єктів та систем медико-технічного призначення. (ФК5)

2. Здатність розуміти принципи і технічні особливості роботи апаратів і систем штучної підтримки життєдіяльності. (ФК9)

3. Здатність розробляти технічне завдання на створення біомедичних апаратів, систем і комплексів. (ФК10)

4. Здатність брати участь в науково-дослідній діяльності при вирішенні інженерних і наукових задач при розробці експериментальних моделей та прототипів штучних органів та систем. (ФК11)

5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ФК14)

Програмні результати навчання визначені стандартом вищої освіти спеціальності

1. Уміння розробляти та вдосконалювати природні, штучні та комбіновані речовини, які використовуються в медичних пристроях, або контактують і взаємодіють з живою тканиною в якості імплантатів. (ПРН 2.)

2. Уміння створювати та використовувати наноматеріали для штучного створення або заміни клітин, тканин та органів людського тіла, для штучного вдосконалення і корекції їх функцій, розробки на цій основі лікувальних і діагностичних технологій та засобів. (ПРН 4.)

3. Уміння використовувати нанотехнології при розробці нових штучних органів, медичної техніки та виробів медичного призначення. (ПРН 7).

4. Уміння обробляти біомедичну інформацію, створювати та експлуатувати медичні бази даних, експертні, моніторні системи, створювати та використовувати сучасні пакети прикладних програм інформаційної підтримки діагностичного та лікувального процесів. (ПРН 9.)

5. Уміння виконувати, відповідно до технічних регламентів, з використанням засобів обчислювальної техніки, комунікацій та зв'язку, роботи в галузі науково-технічної діяльності з проектування, інформаційного забезпечення, експлуатації, ремонту та обслуговування, організації розробки, виробництва та впровадження засобів і методів профілактичної, діагностичної, лікувальної та реабілітаційної допомоги із застосуванням біоінженерії, точних наук, медичної техніки, штучних органів, наноматеріалів та медичних виробів, стандартів охорони праці, біозахисту та біобезпеки, дозиметрії та захисту від опромінення, управління матеріально-технічним забезпеченням медичних закладів, метрологічного забезпечення, технічного контролю, тощо. (ПРН 15.)

6. Уміння брати безпосередню участь у роботах, пов'язаних з експлуатацією складного медичного обладнання, штучних органів, апаратів штучного кровообігу і штучного дихання, штучної електростимуляції, променевої медичної техніки, наноматеріалів і штучних біооб'єктів медичного призначення, а також з досліджень, розроблення проектів і програм медичного підприємства (підрозділів підприємства) та біотехнічного підприємства, у проведенні заходів, пов'язаних з випробуваннями устаткування і впровадженням його в експлуатацію, а також виконанні робіт із розробки, експертизи, сертифікації, стандартизації технічних засобів, систем, процесів, устаткування і матеріалів, у розгляданні технічної документації та підготуванні необхідних оглядів, відгуків, висновків з питань виконуваної роботи. (ПРН 18.)

7. Уміння надавати методичну і практичну допомогу під час реалізації проектів та програм, планів і договорів. (ПРН 20.)

8. Уміння сприяти розвитку творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва, впровадженню досягнень вітчизняної і зарубіжної науки, техніки, використання передового досвіду, які забезпечують ефективну роботу медичного підприємства. (ПРН 23.)

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Змістовний модуль 1 Види та технології створення наноструктур

Тема 1. Види наноструктур.

Наноматеріал. Алотропні форми вуглецю. Фулерен та графен. Нанотрубки. Властивості нанотрубок.

Тема 2. Технології формування наноструктур

Вихідні речовини для наноматеріалів. Способи отримання наноматеріалів. Термічне розкладання графіту. Отримання нанотрубок електродуговим методом. Отримання нанотрубок методом хімічного осадження.

Тема 3. Методи дослідження наноструктур.

Скануюча зондова мікроскопія. Тунельний ефект. Скануючий тунельний мікроскоп. Атомний силовий мікроскоп. Кантилевер. Лазерний атомно-силовий мікроскоп. Близньопольовий оптично лазерний силовий мікроскоп. Електронна спектроскопія.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Сучасні наноматеріали та їх застосування

Тема 4. Основні властивості наноструктур

Зміна фізико-хімічних характеристик матеріалу залежно від розміру структури. Хиральність. Неорганічна фулереноподібна наноструктура. Механохімічні та трибологічні властивості наноматеріалів. Масштабний ефект.

Тема 5. Фулерени. Інкрементна нанотехнологія.

Структура молекули фулерену. Хімічні властивості фулерену. Інкрементна нанотехнологія.

Тема 6. Нанопроекторна електронна техніка.

Нанозапис інформації та її зчитування. Мікросхеми нанорозмірів. «Розумний пил».

Тема 7. Застосування нанотехнологій у медицині.

Використання молекул ДНК для створення наноматеріалів. Управління біомолекулами. Перспективи розвитку наномедицини.

Модульний контроль

2. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачено.

3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції, самостійна робота здобувача з навчальною та довідковою літературою, практичні роботи, консультації.

4. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточне усне опитування, оцінка виконання та захисту практичних робіт, модульний контроль, залік.

Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...0,3	16	0...5
Виконання і захист практичних робіт	0,75...1,2	16	12...20
Модульний контроль	22...25	16	22...25
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0,3	16	0...5
Виконання і захист практичних робіт	0,25...1,2	16	12...20
Модульний контроль	1,4...2,5	1	14...25
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль залік проводиться у разі відмови здобувачі від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Для одержання позитивної оцінки здобувач повинні знати види наноструктур і їх властивості. Технології формування наноструктур, сучасні наноматеріали та їх застосування в електроніці. Знати методи дослідження наноструктур.

Вміти розрізняти наноструктури та обирати їх залежно від галузі застосування і при конструюванні електронної техніки.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи та здати модульні тестування. Вміти самостійно давати характеристику наноматеріалам і сфери їх застосування.

Добре (75 - 89). Твердо мати мінімум знань, захистити всі практичні роботи і здати модульні завдання. Уміти розрізняти наноструктури, охарактеризувати їх залежно від властивостей. Вміти вибрати технології для отримання наноструктур з заданими характеристиками.

Відмінно (90 - 100). Здати всі контрольні точки і практичні роботи з оцінкою відмінно. Повно знати основний та додатковий матеріал. Вміти самостійно давати характеристику наноматеріалів залежно від їх властивостей. Вміти та знати застосування відповідних технологій для отримання наноструктур з заданими характеристиками

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Методичне забезпечення

1. Куліш С.М. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Нанотехнології в біології та медицині» / С.М. Куліш. Харків: НАУ ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2022. – 120 с.

2. Розділ дисципліни в системі дистанційного навчання Ментор [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3625>

Базова

1. Нанофізика і нанотехнології : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Погосов, Ю. А. Куницький, А. В. Бабіч [та ін.]. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. - 382 с.

2. Наноматеріалознавство [Текст] : [підручник] / Є. Г. Афтандіянц, О. В. Зазимко, К. Г. Лопатько. - 1-е вид. - Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. - 550 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 529-549

3. НАНОМАТЕРІАЛИ, НАНОТЕХНОЛОГІЇ, НАНОПРИСТРОЇ/ Боровий М.О., Куницький Ю.А., Каленик О.О., Овсієнко І.В., Цареградська Т.Л. – Київ: «Інтерсервіс», 2015. – 350 с

4. Конспект лекцій з вивчення дисципліни «Нанотехнології в біології та медицині» для студентів спеціальності 163 - Біомедична інженерія освітня програма Біомедична інженерія / Уклад. С.В. Павлов. Л.Г. Коваль. – Вінниця : ВНТУ, 2020

Допоміжна

1. Наноструктури та нанокapsули [Електронний ресурс] : конспект лекцій з дисципліни «Наноструктури та нанокapsули» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» всіх форм навчання / уклад. О. М. Сорочан. – Маріуполь : ПДТУ, 2019. – 86 с

2. Семенець В. В. Введення в мікросистемну техніку та нанотехнології : підручник для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Семенець, І. Ш. Невлюдов, В. А. Палагін. - Харків : Компанія СМІТ, 2011. - 416 с.

3. Нанохімія і наноматеріали [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів

ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» / Уклад: Т. А. Донцова, М. І. Літинська, Ю. М. Феденко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,82 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 170 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри www.k502.khai.edu.