

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:25

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021a0ee51e731a19

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

Рабочая программа дисциплины

Нанобиоматериалы

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 2 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя	14		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины Нанобиоматериалы / сост. ; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Нанобиоматериалы" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

© Курский государственный университет, 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование современных представлений о применении наноматериалов в биологии и медицине, ознакомление с основами организации и функционирования: на клеточном, тканевом уровнях, на уровне органов и организма целом - объектов, которые можно отнести к нанобиоматериалам.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.8
--------------------	-----------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Знать:

базовые положения, законы и методы естественных наук и математики в сфере нанобиотехнологий

ключевые положения, законы и методы естественных наук и математики в сфере нанобиотехнологий

основные положения, законы и методы естественных наук и математики в сфере нанобиотехнологий

Уметь:

применять базовые положения, законы и методы естественных наук и математики в сфере нанобиотехнологий

применять ключевые положения, законы и методы естественных наук и математики в сфере нанобиотехнологий

применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики в сфере нанобиотехнологий

Владеть:

навыками использования базовых положений, законов и методов естественных наук и математики для решения задач в сфере нанобиотехнологий

навыками использования ключевых положений, законов и методов естественных наук и математики для решения задач в сфере нанобиотехнологий

навыками использования основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения задач в сфере нанобиотехнологий

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов**Знать:**

порядок технического обоснования проектов

порядок экономического обоснования проектов

методику технико-экономического обоснования проектов

Уметь:

применять приёмы технического обоснования проектов

применять приёмы экономического обоснования проектов

применять методику технико-экономического обоснования проектов

Владеть:

навыками проведения предварительного технического обоснования проектов

навыками проведения предварительного экономического обоснования проектов

навыками проведения технико-экономического обоснования проектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1.	Раздел			

1.1	Использование достижений нанотехнологий в биологии, нанобиотехнологии. Структурно-функциональные уровни организации живых систем Определение понятий «Наноструктуры», «Нанотехнологии», «Нанобиоматериалы» Молекулярный и субклеточный уровни организации живых систем как основные в манипуляциях с наноструктурами Основные направления разрабатываемых нанобиотехнологий	Лек	8	2	2
1.2	Использование достижений нанотехнологий в биологии, нанобиотехнологии.	Лаб	8	2	2
1.3	Использование достижений нанотехнологий в биологии, нанобиотехнологии.	Ср	8	10	0
1.4	Биомакромолекулы. Мономеры и биополимеры. Нуклеиновые кислоты и белки – критическая тройка био-макромолекул ДНК как носитель и хранитель генетической информации в клетке Биологическая роль РНК, особенности её строения и функции Белки: структурная организация и функции в клетке Белки-переносчики: особенности расположения и функционирования в клетке Строение, расположение и функции белков-рецепторов	Лек	8	2	0
1.5	Биомакромолекулы.	Лаб	8	2	0
1.6	Биомакромолекулы и нанотехнологии на основе их использования.	Ср	8	6	0

1.7	<p>Нанобиоматериалы на основе белков и пептидов.</p> <p>Наноструктуры на основе белков и пептидов. Принципы образования белковых комплексов. Олигомеризация и агрегация белков. Примеры природных супрамолекулярных белковых ансамблей. Инженерия наноструктур заданной архитектуры на основе белков и пептидов.</p> <p>Белковые капсулы и их применение. Капсулы на основе ферритина; шаперонов; вирусных капсидов.</p> <p>Использование в качестве реакторов для синтеза небелковых наноматериалов; в качестве контейнеров для доставки лекарств.</p> <p>Направленная модификация капсул.</p> <p>Другие белковые наносистемы и их применение. Филаменты цитоскелета.</p> <p>Пептидные нанотрубки. S-слои.</p> <p>Использование в качестве одномерных и двумерных матриц для самоорганизации нанообъектов.</p> <p>Гибридные наноматериалы с участием белков и пептидов. Природные нанокомпозитные системы (костная ткань, соединительная ткань).</p> <p>Синтетические гибридные наноматериалы на основе белков и пептидов. Возможности использования в медицине и технике.</p> <p>Эластомерные белки и возможности их использования в наномеханике.</p> <p>Модульные белки в природе. Титин, фибронектин. Строение и механические свойства.</p> <p>Механосенсорные системы.</p> <p>Инженерия модульных белков с заданными свойствами.</p>	Лек	8	2	0
1.8	Нанобиоматериалы на основе белков и пептидов.	Лаб	8	2	0
1.9	Нанобиоматериалы на основе белков и пептидов, использование их в медицине и биологии.	Ср	8	6	0

1.10	<p>Самособирающиеся наноструктуры на основе нуклеиновых кислот Нуклеиновые кислоты (НК). Принципы структурной организации. Триплексы. Квадруплексы. Катенаны. Особенности структурной организации РНК: двутяжевые РНК, вторичная и третичная структура однотожевых РНК. Неканонические взаимодействия. Шпильки, псевдоузлы, структурированные петли, молнии. Аптамеры. Методы синтеза НК. Методы определения последовательности НК: сиквенс по Сенгеру, по М.-Гилберту. Методы получения информации о структуре НК. Структурная ДНК-нанотехнология. Перекрест молекулы ДНК. Двухмерные поверхности. Сетки на основе ДНК-множеств: DX множества: дизайн и самосборка плоских кристаллов ДНК, модификации поверхности. ДНК нанотрубки: дизайн и характеристика, сравнение преимуществ и недостатков по отношению к углеродным нанотрубкам. Гибридные материалы. Материалы с пространственной организацией. Другие множества: на основе трех, шести угольников, возможность получения трехмерных материалов. ДНК-оригами, а именно создание поверхности из одной нити НК, модулированной короткими НК. ДНК полиэдры. ДНК наномеханические устройства (ДНК-нанороботехника). Устройства на основе «молекулярных пинцетов». Основа волнообразного движения. Виды топлива ДНК-нанороботов: свето-, рН-зависимые и температурозависимые системы. Контроллеры на основе ДНК: принцип работы. Первые «компьютеры» на их основе: MAYAI и MAYAII. Стратегия развития. Функциональная ДНК-нанотехнология. ДНКзимы. Общие определения и свойства. Принципы создания материалов с использованием ДНКзимов. Молекулярные моторы и другие устройства на основе ДНКзимов. Рибозимы и их возможное использование.</p>	Лек	8	2	0
1.11	Самособирающиеся наноструктуры на основе нуклеиновых кислот	Лаб	8	2	0
1.12	Самособирающиеся наноструктуры на основе нуклеиновых кислот и перспективы их применения	Ср	8	6	0

1.13	Синтез наноструктур с помощью вирусов и микроорганизмов Особенности строения вирусов: палочковидные и икосаэдрические вирусы. Вирусы, используемые в нанотехнологии. Использование вирусов для наноконструирования: химическая и генетическая модификация вирусов и вирусоподобных частиц. Методические подходы к модификации вирусных структурных белков. Примеры модификации вируса мозаики цветной капусты: присоединение пептидов, белков, антител, редокс-активных молекул, олигонуклеотидов, квантовых точек, наночастиц и нанотрубок. Использование вирусов для создания гибридных наноматериалов: нанопровода и ячейки памяти на основе ВТМ, литий-ионные аккумуляторы на основе фага М13. Использование вирусов в качестве биотемплатов для создания упорядоченных наноструктур.	Лек	8	2	2
1.14	Синтез наноструктур с помощью вирусов и микроорганизмов	Лаб	8	2	0
1.15	Вирусы в синтезе наноструктур	Ср	8	4	0
1.16	Синтез наноструктур с помощью вирусов и микроорганизмов Вирусные наноструктуры в медицине (получение антител и вакцин; наноконтейнеры; адресная доставка лекарств) и биологии (идентификация биомолекул и поиск аффинных мишеней). Принцип метода генетической комбинаторики (phage display, biopanning), создание полупроводников с помощью фагового скрининга. Токсичность и иммуногенность фитовирусных наночастиц. Нерешенные проблемы использования вирусных наночастиц. Виды микроорганизмов, способных к синтезу наноматериалов. Особенности метаболизма магнетобактерий, позволяющие синтезировать наноматериалы. Модификация микроорганизмов для синтеза наноматериалов. Синтез полупроводниковых материалов в генетически измененных микроорганизмах. Использование модифицированных бактерий для доставки наноматериалов в живую клетку. Практическое применение наноматериалов, синтезированных в живых организмах.	Лек	8	2	0
1.17	Синтез наноструктур с помощью вирусов и микроорганизмов	Лаб	8	2	0
1.18	Нанотехнологии в создании и применении лекарственных средств.	Ср	8	6	0

1.19	<p>Наноразмерные лекарственные средства.</p> <p>Наноразмерные лекарственные средства в нанотехнологиях, медицине и фармакологии, их преимущества как лекарственных средств нового поколения.</p> <p>Проблема размера для нанолек-карств. Линейные размеры полимер-ных и неорганических наночастиц, нанокристаллов лекарственных веществ и биомакромолекулярных нанолекарств. Сравнение размера нанолекарств с линейными размерами природных объектов: молекул, биомакромолекул, молекулярных структур. Создание и изучение нанолекарств как междисциплинарное направление в фундаментальной и прикладной нау-ке.</p> <p>Наноматериалы как основа лекарственной формы нанолекарств. Вспомогательные вещества в фармацевти-ке — классификация, требования и свойства. Наноматериалы как вспомога-тельные вещества нанолекарств.</p> <p>Полимеры биомедицинского про-исхождения и их физико-химические и биологические свойства, необходимые для получения наночастиц и полимерных нанолекарств.</p> <p>Биодеградируемые и небiodeградируемые наноматериалы и составляющие их вещества.</p> <p>Наноматериалы и составляющие их вещества, получаемые биотехнологическим и химическим путем. Наноматериалы и составляющие их вещества искус-ственного и природного происхожде-ния. Физико-химические и биологиче-ские свойства наноматериалов, необ-ходимые для создания нанолекарств.</p> <p>Строение и физико-химические свойства нанолекарств.</p> <p>Классификация нанолекарств по типу своего строения. Нанокристаллы, неорганические и углеродные наночастицы (наносферы, нанокapsулы, нанотрубки и нанонити), органиче-ские наносферы, органические нанокapsулы и нанолипосомы, дендримеры, полиплексы, органические наночастицы сложного строения, вирусоподобные наночастицы.</p> <p>Методы получения и исследования нанолекарств.</p> <p>Основные методы получения наноча-стиц нанолекарств. Методы эмульги-рования, распыления при высушива-нии, осаждения (нанопреципитации), полимеризации, поликонденсации; криохимический, электрохимический, фотохимический, темплатный, биотехнологический и генно-инженерные методы. Использование сверхкритических жидкостей (воды и</p>	Лек	8	2	0
------	--	-----	---	---	---

	диоксида углерода) для получения неорганических и органических наночастиц нанолечекарств. Использование микроволнового нагрева, ультрафиолетового, рентгеновского и радиоактивного излучения, ультразвукового воздействия для получения неорганических и органических наночастиц нанолечекарств. Методы инкапсулирования, «загрузки» и конъюгирования наночастиц с лв				
1.20	Наноразмерные лекарственные средства.	Ср	8	6	0
1.21	Наноразмерные лекарственные средства.	Лаб	8	2	2
1.22		Зачёт	8	0	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Нанобиоматериалы" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Нанобиоматериалы" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Рыжонков Д. И., Лёвина В. В., Дзидзигури Э. Л. - Наноматериалы - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221984	1
Л1.2	Валянский С.И., Наими Е.К. - Наноматериалы: учебное пособие - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014.	http://www.iprbookshop.ru/56568.html	1
Л1.3	- Наноматериалы: свойства и перспективные приложения: монография - Москва: Издательство Научный мир, 2014.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468346	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	под ред. П.П.Мальцева - Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Мировые достижения - 2008 год: сборник - М.: Техносфера, 2008.		4
Л2.2	- Биозащита и биобезопасность - Москва: Издательский Дом "ВЕЛТ", 2014.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=340444	1
Л2.3	Федоренко В. Ф. - Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе: Научно-аналитический обзор - Москва: Росинформагротех, 2007.	http://www.iprbookshop.ru/15743	1
Л2.4	Ермишин А.П. - Генетически модифицированные организмы и биобезопасность: монография - Минск: Белорусская наука, 2013.	http://www.iprbookshop.ru/29440.html	1

6.1.3. Методические разработки

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Гусев А. И. - Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии: Учебное пособие - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009.	http://www.iprbookshop.ru/12979	1
Л3.2	Елисеев А. А., Лукашин А. В., Третьяков Ю. Д. - Функциональные наноматериалы: учебное пособие - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.	http://www.iprbookshop.ru/17517	1
Л3.3	Рогачев С.О. - Металлические наноматериалы для медицины: учебное пособие - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015.	http://www.iprbookshop.ru/64183.html	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://uisrussia.msu.ru – Университетская информационная система «Россия».
Э2	http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/
Э3	http://obi.img.ras.ru/humbio/ 7. http://medicine1.narod.ru/
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)
7.3.1.2	Citrix XenDesktop Platinum Edition - Per User/Device (Serial Number LA-0001452295-66704, Order Number 0001452295/4)
7.3.1.3	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level (Code/Serial Number FQC-02308)
7.3.1.4	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817
7.3.1.5	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.6	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)
7.3.1.7	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)
7.3.1.8	Scilab 6.0.0 (Бесплатное программное обеспечение)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	1. http://195.93.165.10:2280 – Электронный каталог библиотеки КГУ.
7.3.2.2	2. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека.
7.3.2.3	3. http://uisrussia.msu.ru – Университетская информационная система «Россия».
7.3.2.4	4 http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/
7.3.2.5	5. http://cellbio.utmb.edu/cellbio/
7.3.2.6	6. http://obi.img.ras.ru/humbio/
7.3.2.7	7. http://medicine1.narod.ru/
7.3.2.8	8. http://www.ntmdt.ru/
7.3.2.9	9. http://nano.msu.ru/
7.3.2.10	10. http://nanomedicine.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	1. Научно-исследовательские лаборатории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, МНЦ(4,5,6,7)
7.2	Модуль визуализации микро- и нанообъектов на основе сканирующего электронного – 1 шт.
7.3	Система напыления проводящих покрытий с функцией травления и кварцевым контроллером – 1 шт.
7.4	Сканирующий зондовый микроскоп Солвер Некст – 1 шт.
7.5	Сканирующий туннельный микроскоп УМКА – 1 шт.
7.6	Стол для микроскопа – 1 шт.
7.7	Стол рабочий (1500x750x700) – 12 шт.
7.8	Стул Изо – 30 шт.
7.9	Тумба подкатная – 12 шт.
7.10	Стол компьютерный с вырезом с надставкой (1000x900x700) – 9 шт.
7.11	МФУ Canon iSENSYS MF4410 лазер. принтер + сканер + копир – 1 шт.
7.12	Ноутбук ASUS Eee PC1011PX – 1 шт.
7.13	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 4 шт.
7.14	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий представлены комплектом мультимедийных презентаций «Нанобиоматериалы» и комплектом эталонных микрофотографий «Нанобиоматериалы».
7.15	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – МНЦ.
7.16	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.17	Столов – 61 шт.
7.18	Посадочных мест – 162 шт.
7.19	Компьютеров:

7.20	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.21	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

1.2. Указания по подготовке к лабораторным занятиям:

К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале.

Перед выполнением любой лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать теоретический материал, изучить методику проведения и планирования эксперимента, освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы.

1.3. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины.

Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

1.4. Методические указания по работе с литературой:

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.