Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.2 Нанотехнологии в биологии и медицине»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.02 Физика
(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.4.2 Нанотехнологии в биологии и медицине*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от "22" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра радиофизики и электроники _____ А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ В.М. Налбандян
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.02 Физика _____ В.Л. Бердинский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Налбандян В.М., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
сформировать у студентов представлений о нанотехнологическом подходе в современных биологических и медицинских науках.
Задачи:
- сформировать у студентов знания об основных направлениях нанотехнологий в медицине и биологии, основных объектах нанотехнологических разработок;
- знать нанобиотехнологические процессы, и их внедрение в разнообразные отрасли науки, медицины и биологии;
- изучить классификацию и свойства наноструктурных материалов; особенности влияния наноматериалов на живые организмы.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать специализированные знания в области фундаментальных основ физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования	ПК*-1-В-1 Знает фундаментальные основы физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования ПК*-1-В-3 Умеет решать профессиональные задачи с применением специализированных физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	**Знать:** научные принципы создания наноматериалов в медицине и биологии, методы получения и применения наноматериалов в медицине и биологии **Уметь:** Находить перспективные методы получения наноматериалов с применимостью в медицине и биологии **Владеть:** навыками анализа и систематизация информации о методах исследования наноматериалов с

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		применимостью в медицине и биологии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**69,25**	**69,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**38,75**	**38,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия в нанобиотехнологии	16	4	4		8
2	Применение наночастиц в биологии и медицине	24	8	8		8
3	Биобезопасность наноматериалов	20	6	6		8
4	Биотехнологические аспекты доставки диагностических и лекарственных веществ	24	8	8		8
5	Нано- и микроскопия. Магнитные наночастицы	24	8	8		8
	Итого:	108	34	34		40
	Всего:	108	34	34		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные понятия в нанобиотехнологии

Понятие биомедицинских технологий и терминология. Биотехнология наномира. Методы изучения свойств нанобиоструктур.

2. Применение наночастиц в нанобиотехнологии

Классификация наноматериалов. Методы получения наночастиц. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Наночастицы золота и серебра. Наночастицы диоксида кремния, оксидов цинка и титана. Квантовые точки. Дендримеры. Липосомы, полимерные мицеллы, перфторуглеродные и суперпарамагнитные наночастицы.

3. Биобезопасность наноматериалов

Ключевые проблемы нанобезопасности. Источники поступления наночастиц в окружающую среду. Взаимодействие наночастиц с биологическими объектами в окружающей среде. Область взаимодействия «нано-био». Пути проникновения наночастиц в живой организм. Примеры воздействия наночастиц на организм.

4. Биотехнологические аспекты доставки диагностических и лекарственных веществ

Современные системы доставки лекарств на основе микро- и наночастиц. Нанофармацевтические модели. Липосомы. Полимерные мицеллы. Дендримеры. Квантовые точки. Твердые наночастицы

5. Нано- и микроскопия. Магнитные наночастицы

Основы микроскопии. Электронные микроскопы. Основные типы сканирующих зондовых микроскопов. Виды магнитных наночастиц. Применение наночастиц магнетита в качестве контрастного средства для МРТ диагностики. Применение магнитных наночастиц для адресной доставки лекарств.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Физические методы исследования и изготовления наноструктур	2
2	1	Химические методы исследования и изготовления наноструктур	2
3	2	Методы получения наночастиц	2
4-5	2	Синтез наночастиц золота и серебра	4
6	2	Исследование углеродных нанотрубок	2
7	3	Взаимодействие наночастиц с биологическими объектами в окружающей среде	3
8-9	3	Примеры воздействия наночастиц на организм	3
10-11	4	Современные системы доставки лекарств на основе микро- и наночастиц	4
12-13	4	Нанофармацевтические модели	4
14-15	5	Основные типы сканирующих зондовых микроскопов	4
16-17	5	Магнитные наночастицы для адресной доставки лекарств	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Будкевич, Е.В. Биомедицинские нанотехнологии [Текст] : учебное пособие / Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 176 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 170-173. - Слов. терминов: с. 163-168. - ISBN 978-5-8114-9164-3.

2. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А. И. Гусев.- 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2009. - 415 с. - Библиогр. в конце гл. - Имен. указ.: с. 406-407. - Предм. указ.: с. 408-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8.

5.2 Дополнительная литература

1. Вежеева, О. А. Основы электронномикроскопических методов биологического исследования [Текст] : учебно-методическое пособие / О. А. Вежеева, В. Г. Сергеев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Удмурт. гос. ун-т", Ин-т естест. наук, Каф. анатомии и физиологии человека и животных. - Ижевск : Удмуртский университет, 2015. - 112 с. : ил. - Библиогр.: с. 105-109. - ISBN 978-5-4312-0379-4.

5.3 Периодические издания

1. Молекулярная биология: журнал. – М.: АРСМИ. – ISSN 0026-8984.
2. Биотехнология : журнал. - М. : АРЗИ. – ISSN 0234-2758.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.elementy.ru/ – сайт «Элементы большой науки»
2. http://www.femto.com.ua/index1.html – энциклопедия физики и техники

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.