

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.06.2022 10:56:44
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.ДВ.03.02 Биомедицинские нанотехнологии

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

03.03.02
код

Физика
наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)

ассистент

Сафаргалиев Д. И.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Выбор средств технологического оснащения, сырья, материалов, топлива, энергии	ПК-2.1. Определяет состав технологического оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации, сырья, материалов, топлива, энергии	Обучающийся должен: применять современные экспериментальные методы диагностики и аттестации биоматериалов, учитывая особенности поведения наночастиц в контакте с биологическими средами
	ПК-2.2. Разрабатывает правила применения технологического оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации, сырья, материалов, топлива, энергии	Обучающийся должен использовать теоретические знания для оценки влияния конкретных наноматериалов на организм человека и животных, и выбирать перспективные для применения в медицине наноматериалы.
	ПК-2.3. Нормирует расходы сырья и материалов	Обучающийся должен: применять результаты научно-технических исследований биоматериалов в реальном секторе экономики и участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Цель дисциплины - приобретение студентами знаний различных инженерных специальностей и существующих перспективных разработок, необходимых для решения проблем, связанных с освоением нанообъектов, наноматериалов и нанотехнологий в областях материаловедения, биологии и медицины.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Медицинская биофизика», «Биофизика неионизирующих излучений», «Кристаллография и физика дефектов». Для успешного усвоения

дисциплины «Биомедицинские нанотехнологии» обучающийся должен знать базовые положения математических и естественных наук; владеть навыками самостоятельной работы; самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	26
практических (семинарских)	
лабораторных	26
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	19,8

Формы контроля	Семестры
зачет	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1.2	Биоэнергетика. Механизмы переноса энергии в биоструктурах.	4	0	6	2,8
1.3	Принципы молекулярного узнавания. Биокатализ. Модели работы олигомерных ферментов.	2	0	0	2
1.4	Биомембраны. Сенсорные белки в биомембранах. Нейросенсорика. Фоторецепция.	4	0	6	2
2	Методы медицинской нанодиагностики	12	0	14	10
2.1	Методы нанодиагностики.	4	0	6	3

2.3	Электрические методы контроля свойств наноструктур	2	0	8	2
2.4	Биомедицинские методы нанодиагностики.	2	0	0	2
1.1	Атомно-молекулярная структура биологических систем. Нуклеиновые кислоты.	4	0	0	3
2.2	Методы исследования структуры	4	0	0	3
1	Организация биологических систем	14	0	12	9,8
	Итого	26	0	26	19,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.2	Биоэнергетика. Механизмы переноса энергии в биоструктурах.	Кинетика биологических процессов
1.4	Биомембраны. Сенсорные белки в биомембранах. Нейросенсорика. Фоторецепция.	Молекулярная биофизика
2	Методы медицинской нанодиагностики	
2.1	Методы нанодиагностики.	Биофизика мембран
2.3	Электрические методы контроля свойств наноструктур	Биофизика фотобиологических процессов
1	Организация биологических систем	

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.2	Биоэнергетика. Механизмы переноса энергии в биоструктурах.	Биоэнергетика. Механизмы переноса энергии в биоструктурах. Электромагнитное, оптическое, акустическое, тепловое и химическое воздействие на биологические микро- и наносистемы. Биосенсорика.
1.3	Принципы молекулярного узнавания. Биокатализ. Модели работы олигомерных ферментов.	Принципы молекулярного узнавания. Биокатализ. Модели работы олигомерных ферментов. Модель работы хемосенсоров. Иммуноглобулины.
1.4	Биомембраны. Сенсорные белки в биомембранах. Нейросенсорика. Фоторецепция.	Биомембраны. Сенсорные белки в биомембранах. Нейросенсорика. Фоторецепция. Фотосинтезирующие мембраны. Фоторецепторные белки. Транспортные и

		<p>механо-химические процессы в биосистемах.</p> <p>Селективная бионанодиагностика и хемонанотерапия.</p> <p>Наноаналитические системы.</p>
2	Методы медицинской нанодиагностики	
2.1	Методы нанодиагностики.	<p>Методы нанодиагностики.</p> <p>Содержание темы: методы измерения и контроля наноразмеров и контроля нанокolicеств: интерферометрия, эллипсометрия, растровая электронная микроскопия, сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия, вторичная ионная масс-спектрометрия, Оже-спектроскопия,</p> <p>б</p> <p>электронная спектроскопия для химического анализа, рентгено-спектральный микроанализ, электронный и ядерный парамагнитный резонанс, ИК-Фурье спектроскопия, хроматография, электрофорез.</p>
2.3	Электрические методы контроля свойств наноструктур	<p>Электрические методы контроля свойств наноструктур: токовая и емкостная спектроскопия. Активная метрика процессов синтеза наноструктурированных материалов и нанослоевых композиций. Микро- и наноаналитические системы</p>
2.4	Биомедицинские методы нанодиагностики.	<p>Биомедицинские методы нанодиагностики. Биочипы и биокластеры. Микро- и наноинструмент для медицинской диагностики, терапии, хирургии и генной инженерии.</p>
1.1	Атомно-молекулярная структура биологических систем. Нуклеиновые кислоты.	<p>Атомно-молекулярная структура биологических систем.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых кислот. Принципы генной инженерии.</p> <p>Белки. Уровни организации белков. Методы изучения и синтеза белков. Белковая</p>

		инженерия.
2.2	Методы исследования структуры	Методы исследования структуры: рентгеноструктурный анализ, просвечивающая электронная микроскопия, электронография, дифракция быстрых и медленных электронов, малоугловая дифракция, обратное рассеяние Резерфорда. Атомно-зондовые методы анализа поверхности: контактные и бесконтактные методы, сверхлокальный контроль электрических и магнитных полей, измерение емкости и концентрации носителей заряда, адгезионных параметров.
1	Организация биологических систем	

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Углубление знаний по курсу осуществляется за счет организации самостоятельной работы студентов по разделам, установленных программой дисциплины.

1. Значение биофизики для медицины, сельского хозяйства, экологии, космических исследований.
2. Разделы биофизики – биофизика сложных систем, биофизика клетки, молекулярная биофизика.
3. Биофизические методы исследования - спектральные, электрические, радиоизотопные, физико-химические, микрохимические.
4. Простейшие кинетические модели биологических процессов
5. Исследование стационарного состояния систем.
6. Сравнительные особенности классической термодинамики и термодинамики необратимых процессов.
7. Проблема нелинейности в термодинамике биологических систем.
8. Общие закономерности формирования макромолекул.
9. Ковалентные и слабые связи (кулоновские взаимодействия, водородные связи, силы Ван-дер-Ваальса, дисперсные силы).
10. Развитие представлений о структурной организации мембран: липидная теория, модель «сэндвич», теория «унитарной мембраны».

11. История открытия и изучения биоэлектрических явлений.
12. Электродные и ионные потенциалы.
13. Современное представление о механизме генерации потенциалов покоя и действия.
14. Методы биофизических исследований структуры и свойств молекул с использованием электромагнитного излучения: рентгеноструктурный анализ, лучевая ультрамикрометрия, различные виды спектроскопии, лазерная спектроскопия, электронный парамагнитный резонанс (ЭПР), ядерный магнитный резонанс (ЯМР).
15. Механизмы поглощения и излучения квантов биомолекулами.
16. Образование свободных радикалов при взаимодействии ионизирующей радиации с веществом.
17. Единицы дозы (рентген, фэр, рад, бэр), энергии (электрон-вольт) и активности (кюри). Системные и внесистемные единицы измерений.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Биофизика : Учеб. для студ. вузов / Под ред. В.Ф. Антонова .— 1-е изд. — М. : ВЛАДОС, 2000 .— 287с. — (Учеб. для вузов) .— (В пер.) .— ISBN 5-691-00338-0 : 65р.; 34р.20к.(23 экз.)
2. Самойлов, В.О. Медицинская биофизика : учебник для вузов / В.О. Самойлов. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. - 604 с. : табл., ил. - Библиогр. 8 в кн. - ISBN 978-5-299-00518-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253912> (25.06.2021)
3. Никиян, А. Биофизика : конспект лекций / А. Никиян, О. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 104 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291> (25.06.2021)

Дополнительная учебная литература:

1. Пахарьков, Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учебное пособие / Г.Н. Пахарьков. - Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 234 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7325-0983-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129562> (25.06.2021)
2. Основы нанобиотехнологии. Фундаментальные основы нанобиотехнологий : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ;

авт.-сост. Е.В. Будкевич, Р.О. Будкевич. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 160 с. : ил. - Библиогр.: с. 153-155. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459189> (25.06.2021)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
--------------	--