

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.02.2024 10:59:21

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0ab820a70b9d71615810e601e254e7111e

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УНИВЕРСИТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ



/ Ректор *В.Н. Павлов* В.Н. Павлов

« 03 » 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы бионанотехнологии

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная

Срок освоения ООП - 4 года

Курс –IV

Контактная работа - 48 часов

Лекции – 14 часов

Практические занятия – 34 часа

Самостоятельна (внеаудиторная)

работа – 24 часа

Семестр -VII

Зачет

Всего 72 часа (2 з.е.)

Уфа

2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Основы бионанотехнологии» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 920 от 7 августа 2020 года;
- 2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» от «25» мая 2021г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н
- 4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «25» мая 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология от «03» июня 2021г., протокол № 9

Председатель
УМС, д.м.н., профессор



Ш.Н. Галимов

Разработчики:

д.м.н., профессор

А.Р. Мавзютов

Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	4
2.1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП	4
2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины	5
3. Основная часть	8
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	8
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
3.6. Лабораторный практикум	11
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	11
3.7.1. Виды СРО	11
3.7.2. Примерная тематика рефератов	12
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	12
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств	12
3.8.2. Примеры оценочных средств	14
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	16
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	16
3.11. Образовательные технологии	16
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	16
4. Методические рекомендации по организации изучения	16
5. Протоколы утверждения	
6. Рецензии	

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной микробиологии.

В ходе обучения преподаватель дает представление об основах и методах моделирования биологических процессов, применении полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач. Изложение и интерпретация материала сопровождается показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов.

Теоретические знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на практических занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с экспериментальными моделями в биологии.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, практические занятия, контроль знаний с помощью вопросов и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на зачете.

Выпускник должен иметь базовые представления о разнообразии биологических объектов, современных представлениях о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины «Основы нанобиотехнологии» являются формирование представлений об основах и методах моделирования биологических процессов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- Участвовать в формировании у обучающегося знаний об особенностях биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; классификации моделей по свойствам, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта; методам синтеза и исследования моделей.

- Участвовать в формировании у обучающегося умений адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов моделирования; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения эксперимента; выбирать адекватные методы исследования моделей; принимать адекватные решения по результатам исследования моделей; владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП по направлению подготовки 06.03.01 Биология

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Основы нанобиотехнологии» относится к дисциплинам по выбору.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен 2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по

Микробиологии, вирусологии:

Знать: особенности морфологии бактериальной клетки, биохимическое и физиологическое многообразие прокариот, современная классификация и номенклатура микроорганизмов, строение, способы воспроизведения, стратегия генома; строение генов и геномов, репликация, транскрипция, трансляция, сплайсинг, процессинг, строение хромосом, наследование признаков, мутации, изменчивость, обратная транскрипция.

Владеть: методы приготовления и окраски простыми и сложными способами микропрепаратов, методы микроскопирования, базовые технологии преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет, методы подготовки презентаций для мультимедийных представлений

Уметь: ориентироваться в морфологическом и функциональном многообразии прокариот, демонстрировать биохимическую общность процессов, протекающих в клетках прокариот и эукариот на молекулярном и клеточном уровне, пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, выступать перед аудиторией с докладами и отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях и беседах; решение генетических задач, умение отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях, выступать с докладами перед аудиторией, читать и усваивать материал с помощью литературы.

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. **Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:**

1. Научно-производственная и проектная
2. Научно-исследовательская деятельность

2.3.2. **Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:**

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	письменное тестирование, коллоквиум
2	ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК 5.1 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; ОПК 5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств; ОПК 5.3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.		способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		№ 7 часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	48/ 1,3	48
Лекции (Л)	14/ 0,4	14
Практические занятия (ПЗ)	34/ 0,9	34
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	24/0,7	24
<i>Реферат (Реф)</i>	4/0,1	4
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	10/0,3	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	6/0,2	6
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4/0,1	4
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	3
	Экзамен (Э)	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	Час.	72/2
	ЗЕ	2

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1.	УК-1, ОПК-5	Введение в основы бионанотехнологии	Классическая биотехнология: промышленное производство использует биологические системы. Современная биотехнология: от производственных процессов до новых методов лечения. Современная биотехнология: подходы, основанные на использовании антител, ферментов и нуклеиновых кислот. Бионанотехнология: на стыке нанотехнологии и биотехнологии. Надмолекулярная химия и биохимия: теоретические основы самосборки. Самосборка наноструктур: следующие этапы. Взаимопроникновение биологии и нанотехнологии. Сочетание бионанотехнологии и бионанотехнологии. Нанобионика и живые системы как прототипы нанотехнологий. Появление нанотехнологий: здесь много места для биологии. Появление термина и развитие понятия «нанотехнология». Манипулирование молекулами: сканирующие зондовые микроскопы. Фуллерены: новая форма углерода. Углеродные нанотрубки: главные строительные блоки для нанотехнологий будущего. Нанотрубки и фуллереноподобные кластеры из других соединений: неорганические наноматериалы. Квантовые точки и другие наночастицы. Нанопроводники, наностержни и другие наноструктуры. Магнитные наночастицы.
2.	УК-1, ОПК-5	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	Процессы самосборки и самоорганизации в биологии. Организация бактериальных S-слоев. Самоорганизация вирусов. Самоорганизация фосфолипидных мембран. Нитчатые элементы

			цитоскелета. Нуклеиновые кислоты: носители генетической информации и матрицы для нанотехнологий. Олигосахариды и полисахариды: еще один класс биополимеров. Амилоидные фибриллы - биологические наноструктуры, образующиеся путем самосборки. Паутина и шелк - природные надмолекулярные сборки из фибриллярных белков. Рибосома - конвейер для сборки белков. Сложные машины для реализации генетического кода. Протеосома - система контроля качества белков. Биологические нанодвигатели: кинезин и динеин. Другие нанодвигатели: жгутики и реснички. Ионные каналы: селективные нанопоры.
3.	УК-1, ОПК-5	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	Возникновение биологической активности в результате самосборки. Узнавание и химическая аффинность молекул. Аффинность и специфичность биологических взаимодействий. Связь между термодинамикой и кинетикой диссоциации. Химические основы молекулярного узнавания и специфического связывания. Образование специфических комплексов за счет повышения энтропии.
4.	УК-1, ОПК-5	Липосомы	Антитела как молекулярные сенсоры узнавания. Селекция антител и эквивалентных систем <i>in vitro</i> . Узнавание нуклеиновых кислот белками. Взаимодействие рецепторов с лигандами. Взаимное узнавание нуклеиновых кислот.
5.	УК-1, ОПК-5	Вирусные наночастицы	Материалы на основе ДНК. Наноматериалы на основе пептидов. Первые пептидные нанотрубки. Амфифильные и ПАВ-подобные пептидные блоки. Электростатическое взаимодействие как движущая сила самосборки. Самосборка конъюгированных пептидов. Роль взаимодействия ароматических групп в образовании наноструктур. Образование нанотрубок из ароматических дипептидов (ADNT). Образование сферических наноструктур из коротких пептидов. PNA-полимеры.
6.	УК-1, ОПК-5	Собственно наночастицы	Применение S-слоев в нанолитографии. Производство нанопроводников с помощью ДНК. Амилоидные фибриллы как матрицы для производства нанопроводников. Металлизация химически модифицированных актиновых филаментов. Применение пептидных нанотрубок. Бактериофаги как новые биоматериалы. Применение пептидных матриц для биоминерализации. Производство композитных неорганических наноматериалов. Применение биоминерализации в нанотехнологиях.
7.	УК-1, ОПК-5	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	Совершенствование лекарств за счет нанокристаллов. Наноконтейнеры для доставки лекарств. Применение нанопроводников для биологической детекции. Применение «мягкой» литографии в биотехнологии. Контрастирующие магнитные наноматериалы. Сельское хозяйство с приставкой «нано». Нанотехнологий и водные ресурсы. Нанокосметика. Использование солнечной энергии.

8.	УК-1, ОПК-5	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	На стыке молекулярной биологии и биотехнологии. Разработка модифицированных биосистем для сборки наноструктур. Нанотехнология и тканевая инженерия. Конструирование тканей мозга. Создание композитных материалов из биомолекул и неорганических соединений. Нанобиомашин и нанороботы.
----	----------------	--	---

3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	7	Введение в основы бионанотехнологии	2		4	3	9	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
2	7	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	2		4	3	9	контрольная работа, письменное тестирование
3	7	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	2		4	3	9	контрольная работа, письменное тестирование
4	7	Липосомы	2		4	3	9	собеседование по ситуационным задачам, контрольная работа,
5	7	Вирусные наночастицы	2		4	3	9	собеседование по ситуационным задачам, контрольная работа,
6	7	Собственно наночастицы	2		4	3	9	контрольная работа, письменное тестирование
7	7	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	1		4	3	8	контрольная работа, письменное тестирование
8	7	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	1		6	3	10	контрольная работа
		ИТОГО:	14		34	24	72	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		VII
1	2	3
1	Введение в основы бионанотехнологии	2
2	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	2
3	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	2
4	Липосомы	2
5	Вирусные наночастицы	2
6	Собственно наночастицы	2
7	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	1
8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	1
ИТОГО		14

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		VII
1	2	3
1	Введение в основы бионанотехнологии	4
2	Бионанотехнологии для медицинской диагностики. Биочипы	4
3	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	4
4	Липосомы	4
5	Вирусные наночастицы	4
6	Собственно наночастицы	4
7	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	4
8	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	3
9	Стандартные операционные процедуры	3
ИТОГО		34

3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.

3.7.1. Виды СРО.

№ п/п	Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1.	7	Введение в основы бионанотехнологии	подготовка к текущему контролю	3
2.	7	Бионанотехнологии для медицинской диагностики.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка	3

		Биочипы	к текущему контролю	
3.	7	Характеристика наночастиц и их использование в биологии и медицине	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	3
4.	7	Липосомы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	3
5.	7	Вирусные наночастицы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	3
6.	7	Собственно наночастицы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	3
7.	7	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения в клетки	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	3
8.	7	Системы доставки нуклеиновых кислот в клетки	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	3
			24	

3.7.2. Примерная тематика рефератов

Семестр №7

- Концептуальные уровни в химии
- Концептуальные уровни в биологии
- Модели и моделирование в биологии
- Математические модели
- Молекулярная динамика
- Модели систем организма
- Модели продукционного процесса растений.
- Модели водных экосистем.
- Модели глобальной динамики.
- Специфика моделей живых систем

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	7	ВК, ТК	Введение	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-3	Т-2 (2х1 ПЗ) Б-18

					СЗ-2	СЗ-18
2.	7	ВК, ТК	Биоэтика, животные-модели, модели животных и альтернативное моделирование	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-3 СЗ-2	Т-6 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-18
3.	7	ВК, ТК	Обучение работе с лабораторными животными	Тесты (Т) билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-3 СЗ-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-18
4.		ВК, ТК	Мониторинг здоровья лабораторных животных	Тесты (Т)	Т-10	Т-2 (2x1ПЗ)
5.	7	ВК, ТК	Технология содержания лабораторных животных	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
6.		ВК, ТК	Приобретение, транспортировка и карантинирование лабораторных животных	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
7.	7	ВК, ТК	Биобезопасность при работе с лабораторными животными	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
8.	7	ВК, ТК	Основные принципы проведения экспериментов	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
9.	7	ВК, ТК	Стандартные операционные процедуры	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
10.	7	ВК, ТК	Моделирование состояний организма при экстремальных и неблагоприятных воздействиях	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
11.	7	ВК, ТК	Доклинические исследования эффективности и безопасности лекарственных средств и ксенобиотиков	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
12.	7	ВК, ТК	Животные и альтернативные модели для оценки противовирусных	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10

			средств			
13.	7	ВК, ТК	Современные тенденции оценки биомедицинской безопасности	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
14.	7	ВК, ТК	Аллометрические соотношения человека и животных и экстраполяция результатов	Тесты (Т), билеты (Б), ситуационные задачи (СЗ)	Т-10 Б-2 СЗ-1	Т-4 (2x1ПЗ) Б-18 СЗ-10
15.	7		Зачет	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-30 Б-3	Т-2(2x1ПЗ) Б-20

3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК) Тесты (Т)	<p>1. Моделирование — это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели; 2. процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод; 3. процесс неформальной постановки конкретной задачи; 4. процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом; 5. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта. <p>2. Модель — это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фантастический образ реальной действительности; 2. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики; 3. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики; 4. описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства; 5. информация о несущественных свойствах объекта. <p>3. При изучении объекта реальной действительности можно создать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. одну единственную модель; 2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта; 3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта; 4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения; 5. вопрос не имеет смысла
для текущего контроля (ТК) Билеты (Б)	<p>Б</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биоэтика, животные-модели, модели животных и альтернативное моделирование 2. Биоэтические нормы и принципы трех R
для промежуточного контроля (ПК)	<p>БЭ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Генетический мониторинг 2. Стандартизация линий лабораторных мышей

Билеты к зачету (БЗ)	3. Процедуры мониторинга здоровья мини-свиней
для промежуточного контроля (ПК) Тесты к экзамену (ТЗ)	<ul style="list-style-type: none"> • Процесс построения модели, как правило, предполагает: <ol style="list-style-type: none"> 1. описание всех свойств исследуемого объекта; 2. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта; 3. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи; 4. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта; 5. выделение не более трех существенных признаков объекта. 2. Натурное моделирование это: <ol style="list-style-type: none"> 1. моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом- оригиналом; 2. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала; 3. моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала; 4. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале; 5. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале. 3. Информационной моделью объекта нельзя считать: <ol style="list-style-type: none"> 1. описание объекта-оригинала с помощью математических формул; 2. другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала; 3. совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала; 4. описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке; 5. совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.

3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6

Дополнительная литература отсутствует

		Введение в основы бионанотехнологии	Бионанотехнологии для медицинской диагностики.	Характеристика наночастиц и их использование в	Липосомы	Вирусные наночастицы	Собственно наночастицы	Пути поступления наночастиц в организм и механизмы их проникновения	Системы доставки нуклеиновых
1	Методы клеточной биологии	+	+		+	+	+		
2	Медицинская вирусология	+	+		-	-	-	+	

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (48 час.), включающих лекционный курс (14 час.) и практические занятия (24 час.), и самостоятельной работы (24 час.). Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (общая биология, микробиологии, вирусологии), и освоить практические умения.

Практические занятия проводятся в виде устного опроса, семинарского занятия и контрольных работ, предусматривают демонстрацию мультимедийных видеороликов, таблиц, слайдов, решение ситуационных задач, ответы на тестовые задания.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к практическим занятиям, текущему и промежуточному контролю и включает работу с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине Основы нанобиотехнологии и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) Основы нанобиотехнологии проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, устного ответа на вопросы по билетам, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на зачёте.