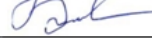


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 13 от 16 июня 2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета

 М.И. Гарипова

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нанобиотехнологии

вариативная часть

программа бакалавриата

направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биотехнология

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)
Старший преподаватель



/ Ю.М. Сотникова

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021

Составитель: Ю.М. Сотникова, старший преподаватель кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол от «16» июня 2021 г. № 13

Заведующий кафедрой

 / С.А. Башкатов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9
4.3. Рейтинг-план дисциплины	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	14
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	ОПК-3 -способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	
	Знать принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;	ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	
	Знать принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	
Умения	Уметь оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; анализировать данные результатов исследований с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	ОПК-3 -способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	
	Уметь оперировать знаниями методами и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов; применять знания осистематизации и обобщения информации методами и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и	ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные	

	технологических процессов; анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	
	Уметь оперировать знаниями о методах и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10 - владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	
Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	ОПК-3 - способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	
	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9 - владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	
	Владеть методами анализа и оценки информации планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10 - владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	

ОПК-3 - способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

ПК-9 - владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

ПК-10 - владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нанобиотехнологии» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Целью курса является формирование у студентов современных базовых теоретических знаний о взаимодействии наномасштабных структур физико-химического ряда с биологическими структурами.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Биофизика полимеров, Биофизика, Статическая биохимия, Динамическая биохимия.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы дисциплины представлено в Приложении.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК-3 -способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критериоценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.	обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Второй этап (уровень)	Уметь: оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; анализировать данные результатов исследований с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;				

Третий этап (уровень)	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;				
-----------------------	--	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции ПК-9 - владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание	обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание
Второй этап (уровень)	Уметь: оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; применять знания о систематизации и обобщения информации о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов; анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.	необходимо для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практически заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной	учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Третий этап (уровень)	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом основных методов и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов		программой		
-----------------------	--	--	------------	--	--

ПК-10 - владением планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать знаниями о методах и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.	материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой	знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Третий этап (уровень)	Владеть методами анализа и оценки информации планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов				

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины),

перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	ОПК-3	тестирование, контрольная работа
	Знать принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;	ПК-9	тестирование, контрольная работа
	Знать принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10	тестирование, контрольная работа
2-й этап Умения	Уметь оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; анализировать данные результатов исследований с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	ОПК-3	тестирование, контрольная работа
	Уметь оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов; применять знания осистематизации и обобщения информации о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов; анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9	тестирование, контрольная работа
	Уметь оперировать знаниями о методах и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10	тестирование, контрольная работа

3-й этап Владеть	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	ОПК-3	тестирование, контрольная работа
	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом основных методов и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9	тестирование, контрольная работа
	Владеть методами анализа и оценки информации планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10	тестирование, контрольная работа

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении.

Тестирование

Тестирование является одной из форм текущего контроля и позволяет преподавателю проверить сформированный уровень знаний по дисциплине. Тесты могут включать в себя вопросы с множественным выбором.

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 10 вопросов, каждый из которых оценивается в 1 балл. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы.

Критерии оценивания

10 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 8-10 вопросов теста.

6-8 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6-7 вопросов теста.

3-5 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 5 вопросов теста.

0-2 балла ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 4 или менее вопросов теста.

Тестовые задания

1. Мицелла состоит из: а) 2-х слоев амфифильных молекул б) 1-го слоя амфифильных молекул в) 2-х слоев гидрофобных молекул г) 1 слоя гидрофобных и 1 слоя гидрофильных молекул

2. Катионные липосомы наиболее часто используют для транспортировки: а) гидрофобных препаратов б) гидрофильных препаратов в) полипептидов г) ДНК

3. К биodeградируемым НЧ относят: а) фуллерены б) квантовые точки в) желатиновые НЧ г) золотые НЧ

4. Для того, чтобы наночастица могла долго циркулировать в организме, ее размеры должны находиться в пределах:
- А) 1-10 нм Б) 10-40 нм В) 50-100 нм Г) 200-400 нм
5. Эффект захвата наночастиц макрофагами можно использовать для лечения: А) туберкулеза б) гриппа в) дизентерии г) кори
6. Пегелирование наночастиц позволяет:
- А) осуществлять адресную доставку препарата Б) избегать захвата макрофагами В) повышать ее гидрофобность Г) увеличить количество лекарства в составе НЧ
7. Эффект увеличенной проницаемости и удерживания (enhanced permeability and retention) связан с: а) увеличением проницаемости клеточной мембраны раковой клетки б) увеличением проницаемости эндосомы раковой клетки в) увеличением проницаемости ядерной мембраны раковой клетки г) увеличением проницаемости сосуда опухоли
8. Наибольший выход гидрофильного лечебного препарата из термочувствительной липосомы наблюдается при температуре: а) ниже температуры фазового перехода липидного бислоя гелевый-жидкий кристалл б) выше температуры фазового перехода в) фазового перехода г) существенно выше температуры фазового перехода
9. Липоплексы захватываются раковой клеткой: а) за счет слияния липидных мембран липоплекса и раковой клетки б) при участии отрицательного заряда липоплекса и положительного заряда поверхности раковой клетки в) при участии положительного заряда липоплекса и отрицательного заряда поверхности раковой клетки г) за счет эффекта enhanced permeability and retention.
10. Протонно-губчатый эффект при использовании полиплексов связан с: а) явлением осмоса б) протонированием поверхности эндосомы в) губчатой структурой наночастицы г) нет правильного ответа

Контрольная работа

Средство рубежного контроля остаточных знаний и умений, состоящее из трех вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить. Контрольная работа выполняется письменно на практическом занятии под контролем преподавателя.

Критерии оценивания

- За ответы на вопросы студент может получить максимально 15 баллов за 3 вопроса. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 5 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.
- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопросы билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.
 - 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.
 - 2-3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.
 - 1 балл выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.
 - 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

Пример контрольной работы:

Вариант 1

1. Генная терапия.

2. Сложности доставки генов в клетку.
3. Липоплексы и полиплексы. Высвобождение липоплексов и полиплексов из эндосом.

Перед проведением итогового контроля преподаватель вычисляет среднее значение процента правильных ответов на вопросы трех рубежных тестов, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена (максимальная сумма баллов -30).

В экзаменационном билете – 3 вопроса. Ответ на каждый вопрос максимально оценивается в 10 баллов.

Пример экзаменационного билета

Утверждено

На заседании кафедры

Биохимии и биотехнологии

Зав. кафедрой _____

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Экзаменационная сессия ____ / ____

Дисциплина Нанобиотехнологии

Экзаменационный билет № 1

1. Объяснить с чем связано появление новых физико-химические свойств у наноматериалов.
2. Биологические микрочипы. Диагностика инфекционных и неинфекционных заболеваний.
3. Функция наночастиц

Экзаменационные вопросы

1. Охарактеризуйте цитоскелет клетки. Назовите его основные компоненты.
2. Как распределяются основные компоненты цитоскелета в клетке? Связано ли это распределение с функциями каждого типа филаментов?
3. В чем заключается биологическая роль динамической нестабильности элементов цитоскелета?
4. Какой конец филаментов называют «плюс»-концом («минус»-концом)?
5. Какие белки образуют микрофиламенты? Назовите основной белок микрофиламентов.
6. Какие субъединицы актина Вы знаете?
7. Какой конец актинового филамента называют «заостренным» («оперенным»)?
8. Необходима ли энергия для самосборки актинового микрофиламента?
9. Какие факторы влияют на стабильность (и нестабильность) актиновых микрофиламентов?
10. Почему промежуточные филаменты получили такое название?
11. Охарактеризуйте цитоскелет клетки. Назовите его основные компоненты.
12. Как распределяются основные компоненты цитоскелета в клетке? Связано ли это распределение с функциями каждого типа филаментов?
13. В чем заключается биологическая роль динамической нестабильности элементов

цитоскелета?

14. Какой конец филаментов называют «плюс»-концом («минус»-концом)?
15. Какие белки образуют микрофиламенты? Назовите основной белок микрофиламентов.
16. Какие субъединицы актина Вы знаете?
17. Какой конец актинового филамента называют «заостренным» («оперенным»)?
18. Необходима ли энергия для самосборки актинового микрофиламента?
19. Какие факторы влияют на стабильность (и нестабильность) актиновых микрофиламентов?
20. Почему промежуточные филаменты получили такое название?
21. Какова роль «липких концов» ДНК в образовании вектора?
22. Кратко охарактеризуйте основные способы введения чужеродной ДНК в клетку организма-хозяина (организма-реципиента).
23. Объясните сущность трансфекции и электропорации как способов внедрения чужеродной ДНК в клетку организма-хозяина.
24. Как осуществляют бомбардирование микрочастицами, чтобы внедрить чужеродную ДНК в клетку?
25. Почему бактериофаги привлекли внимание наноконструкторов и нано-технологов?
26. Объясните, как ученые «приклеивали» бактериофагов к субстрату.
27. Объясните основные этапы выполнения генно-инженерной работы.
28. Каким образом можно получить гены для внедрения в ДНК клетки организма-хозяина (организма-реципиента)?
29. Какое решение проблемы точного нахождения гена в естественной ДНК для последующего его вырезания предложили японские ученые?
30. Охарактеризуйте роль вектора в опытах (работах) по генетической инженерии.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Кеннет Е. Гонсалвес и др.; пер. с англ. С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. — 3-е изд. — СПб: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 519 с. — ISBN 978-5-9963-1061-6 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70740>.

Дополнительная литература

2. Нанобиотехнологии: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А. Б. Рубина.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 .— 384 с. — (Нанотехнологии).— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-9963-0627-5 .— URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3130>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) - <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu>

Программное обеспечение:

1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professiona l 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLPNL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 332	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.
Аудитория № 319 Лаборатория ИТ компьютерный класс Аудитория № 318б	практические занятия, самостоятельная подготовка	компьютер, оргтехника, мультимедийное оборудование, доступ к сети Интернет, справочным, справочно-правовым системам, доступ к электронной библиотеке БашГУ и электронной информационно-образовательной среде Учебная мебель, Лабораторный инвентарь, Шкаф вытяжной
читальный зал №2	самостоятельная подготовка	компьютер, доступ к сети Интернет, справочным, справочно-правовым системам, доступ к электронной библиотеке БашГУ и электронной информационно-образовательной среде

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Нанобиотехнологии» 7 семестр

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	54
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:
Экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Понятие о наноразмерах. Перспективы использования наноматериалов в биологии и медицине. Классификация наночастиц	2		6	4	Подготовка к тестированию	Тестирование
2	Доставка лекарственных препаратов с помощью наночастиц. Функционализация НЧ для направленной доставки препаратов. Использование антител.	2		6	10	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
3	Основные противораковые препараты, механизм действия. Доставка препаратов с помощью липосом. Основные варианты эндоцитоза. Металлические наночастицы.	4		6	10	Подготовка к тестированию	Тестирование
4	Квантовые точки. Влияние размера кристаллических полупроводников на флуоресценцию. Спектральные характеристики квантовых точек. Визуализация опухоли. Фотодинамическая терапия.	2		6	10	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
5	Биологические микрочипы. Планарные и объемные биочипы. Принцип работы биочипа для выявления нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция. Применение в медицине.	4		6	10	Подготовка к тестированию	Тестирование
6	Белковые биочипы. Выявление онкомаркеров. Квантовые точки и жидкие микрочипы. Принцип спектрального кодирования.	4		6	10	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Всего часов		18		36	54		

Рейтинг-план дисциплины
Нанобиотехнологии

направление 19.03.01 Биотехнология
4 курс, 7 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
Тестирование	10	2	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2.				
Текущий контроль				
Тестирование	10	2	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 3.				
Текущий контроль				
Тестирование	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	3
2. Участие в работе конференций, публикации	-	-	-	2
3. Выполнение индивид. задания	-	-	-	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Итоговый контроль				
1. Экзамен	10	3	0	30