

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 10 от 11 февраля 2022 г.

Зав. кафедрой  Т.С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК
биологического факультета



/ М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Генная инженерия

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биотехнология

Квалификация
бакалавр

Разработчики (составители):

Профессор кафедры биохимии и
биотехнологии, д.б.н.

/ Б.Р. Кулуев

Доцент кафедры биохимии и биотехнологии,
к.б.н.



/ А.Б. Якупова

Для приема 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составители:

д.б.н., профессор кафедры биохимии и биотехнологии Б.Р. Кулуев

к.б.н., доцент кафедры биохимии и биотехнологии А.Б. Якупова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 10 от 11 февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой



/ С.А. Башкатов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
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
 - 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
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<i>Исследования, культура эксперимента</i>	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1 Знает: - методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования,	<i>Знать</i> - методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования
		ОПК-7.2 Умеет: - проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы	<i>Уметь</i> - проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы
		ОПК-7.3 Владеет: - навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов	<i>Владеть</i> - навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генная инженерия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 1 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: основы биотехнологии, введение в биотехнологию, клеточная биология, основы биохимии и молекулярной биологии.

Генная инженерия является одним из важнейших подразделов биотехнологии. Предмет «Основы генной инженерии» посвящен изучению совокупности приёмов, методов и

технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы

Актуальность преподавания этой дисциплины обусловлена тем, что к настоящему времени это направление биотехнологии является наиболее прогрессивно развивающимся и одним из наиболее перспективных. Отсюда следует, что современному инженеру-биотехнологу необходимы представления об основах генной инженерии, чтобы хорошо ориентироваться в новейших направлениях биотехнологического производства.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются «Биохимия», «Цитология и гистология», «Биофизика», «Органическая химия», «Общая биология и микробиология», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы биотехнологии», «Генетика»

Для эффективного освоения данной дисциплины необходимы знания в области естественных наук, а именно физики (атомно-молекулярное учение, термодинамика, оптика); химии (неорганическая, органическая, физколлоидная); биологической химии, молекулярной биологии (структура и свойства органических молекул, биосинтез макромолекул, обмен веществ).

Для освоения курса предусмотрены лекционные и практические занятия и самостоятельное изучение предложенных в программе вопросов.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

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

ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, биологические, микробиологические методы	<i>Знать</i> - методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования <i>Уметь</i> - проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы <i>Владеть</i> - навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов	Не знает принципы получения хранения обработки и анализа информации, а также её представления в необходимом виде	Плохо описывает принципы получения хранения обработки и анализа информации, а также её представления в необходимом виде	Достаточно плохо знает принципы получения хранения обработки и анализа информации, а также её представления в необходимом виде	Свободно описывает принципы получения хранения обработки и анализа информации, а также её представления в необходимом виде

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

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

Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
<p><i>Знать</i>- методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования</p> <p><i>Уметь</i>- проводить статистическую обработку экспериментальных данных , применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы</p> <p><i>Владеть</i>- навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов</p>	<p>ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Лабораторная работа, индивидуальный опрос</p>

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов.

Примерные экзаменационные вопросы по курсу «Генная инженерия»

1. История возникновения и развития молекулярной биологии и генетической инженерии.
2. Инструменты генетической инженерии. Полинуклеотидкиназы. Терминальные трансферазы. Щелочные фосфатазы. Нуклеазы.
3. Полимеразная цепная реакция
4. Генетическая инженерия и его основные принципы.
5. Молекулярные векторы. Развитие плазмидных векторов.

Экзаменационные билеты

Утверждено
На заседании кафедры
Биохимии и биотехнологии
(протокол № 14 от 04.06.2018)
Зав. кафедрой _____

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Экзаменационная сессия 2018/2019

Дисциплина Генная инженерия

Экзаменационный билет №1

1. История возникновения и развития молекулярной биологии и генетической инженерии.
2. Инструменты генетической инженерии. Полинуклеотидкиназы. Терминальные трансферазы. Щелочные фосфатазы. Нуклеазы.
3. Полимеразная цепная реакция

Зав. кафедрой _____

Преподаватель _____

Критерии оценки (в баллах) каждого вопроса:

- 8 - 10 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- 5 - 7 баллов выставляется студенту, если студент в основном раскрыл теоретический вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- 3 - 4 баллов выставляется студенту, если при ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;
- 1- 2 баллов выставляется студенту, если ответ на вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.
- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

Примерные вопросы для письменной контрольной работы

Контрольная работа «Природные системы генов, их организация и экспрессия».

1. Экспрессия генов. Транскрипция, трансляция. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот.

2. Организация генома прокариот и эукариот. Воспроизведение генома.
3. Строение хромосом, хроматина.
4. Геном, транскриптом, протеом, метаболитом.
5. Возникновение и история развития молекулярной биологии.
6. Основные принципы генетической инженерии.
7. Методы выделения и очистки ДНК и РНК.
8. Метод фенольно-хлороформной экстракции.
9. Гель-электрофорез нуклеиновых кислот.
10. Очистка ДНК методами гель-фильтрации, колончатой и аффинной хроматографии.

Контрольная работа «Инструменты генетической инженерии».

1. Секвенирование ДНК методом Максама и Гилберта.
2. Секвенирование ДНК методом Сэнгера.
3. Автоматическое секвенирование ДНК.
4. Пиросеквенирование.
5. Полногеномное секвенирование нового поколения. Illumina. SOLiD. Ion torrent. Ion proton.
6. Анализ плазмидного профиля.
7. Полиморфизм длины рестриционных фрагментов (ПДРФ). Концевое мечение рестриционных фрагментов (КМРФ).
8. Пульс-электрофорез хромосомной ДНК.
9. Саузерн-блоттинг. Нозерн-блоттинг. Вестерн-блоттинг.
10. ДНК-чипы.

Описание методики оценивания:

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти 2 письменные контрольные работы. За ответы на вопросы в билете студент может получить максимально 15 баллов. В билете содержится 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 ответы на теоретические вопросы билета, 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.

Описание лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Поиск заданной нуклеотидной последовательности ДНК в Genbank и подбор праймеров для его амплификации.

Лабораторная работа 2. Поиск сайтов рестрикции в нуклеотидной последовательности при помощи программы MapDraw.

Лабораторная работа 3. Выравнивание нуклеотидных последовательностей и построение филогенетического древа их сходства при помощи программы MegAlign.

Лабораторная работа 4. Определение названия гена, его гомологов по нуклеотидной последовательности при помощи on-line ресурса MegaBlast.

Лабораторная работа 5. Подбор оптимальных олигонуклеотидных праймеров при помощи on-line программы Primer3.

Примерные вопросы для индивидуального опроса

1. Какие программы наиболее часто используют для подбора праймеров?
2. Каким образом можно вести подбор наиболее оптимальных праймеров в программе PrimerSelect?
3. Какие существуют пакеты молекулярно-биологических программ?
4. С помощью какой программы производится поиск гомологичных последовательностей по всей базе данных нуклеотидных последовательностей GenBank?
5. Для чего используется модуль MapDraw из пакета программ Lasergene?

Критерии оценки (в баллах):

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 8 баллов.

Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

-8 балла выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и теоретической частью. Успешно прошел проверку лабораторной тетради, ответил на все вопросы.

- 5 балл выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности, при проверке лабораторной тетради были обнаружены ошибки и недочеты.

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил лабораторную работу.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учебное пособие - Изд. 4-ое, стереот. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-379-01064-5; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>
2. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>
3. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9674-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>
4. Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 498 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66252>

Дополнительная литература:

1. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология: учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265>
2. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования : учебное пособие / В.Н. Карасев, М.А. Карасева ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 312 с.: ил. - Библиогр.: с. 291 - 297. - ISBN 978-5-8158-1999-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310>
3. Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерии [Электронный ресурс] : справочное пособие / Шмид Р.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 327 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66240>
4. NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д.В. Ребриков [и др.] ; под ред. Д.В. Ребрикова. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 235 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70712>

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. www.nkj.ru – журнал «Наука и жизнь»
6. www.sciencemag.org – журнал «Science»
7. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.
8. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
9. <http://6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биохимической и биофизической направленности.
10. <http://isir.ras.ru/> - Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.
11. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.
13. www.chem.qmul.ac.uk/iubmb - Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
14. www.molbiol.ru, www.nature.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
15. www.biotechnolog.ru – Информационный ресурс по биотехнологии.

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 324, 327	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Лаборатория 321, 329	Лабораторные работы	рН-метр, электрофоретическое оборудование, электронные и торсионные весы, центрифуги, шейкер, тяга, водяная баня, холодильник с морозильной камерой, термоциклер, вортекс, твердотельный термостат, трансиллюминатор.
Компьютерный класс 319, 231	Практические занятия	Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Генная инженерия на 3 семестре
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор, д.б.н., Кулуев Б.Р.
(должность, уч. степень, Ф.И.О..)

Практические занятия: профессор, д.б.н., Кулуев Б.Р.
(должность, уч. степень, Ф.И.О..)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
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 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Строение геномов и экспрессия генов. Возникновение и развитие молекулярной биологии. Основные принципы генетической инженерии	2		0	6	Основная литература: 1,4 Дополнительная литература: 1	Подготовка к устному докладу	Собеседование – обсуждение пройденного материала
2.	Методы выделения и очистки ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных. Агарозный и полиакриламидный гель-электрофорез.	2		6	6	Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 2, 3	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы
3.	Инструменты генетической инженерии. Ферменты	2		4	6	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 3	Подготовка к лабораторной работе, к контрольной работе	защита лабораторной работы, контрольная работа
4.	Инструменты генетической	2		0	6	Основная литература: 4 Дополнительная	Подготовка к устному докладу	Собеседование – обсуждение

	инженерии. Векторы.					литература: 3		пройденного материала
5.	Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	2		6	6	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к лабораторной работе	Собеседование – обсуждение пройденного материала, защита лабораторной работы
6.	Секвенирование ДНК	2		4	6	Основная литература: 3 Дополнительная литература: 4	Повторение пройденного материала	Собеседование – обсуждение пройденного материала
7.	Проблемы экспрессии эукариотических генов в прокариотических клетках. Экспрессирующие векторы. Системы очистки рекомбинантных белков	2		0	6	Основная литература: 1, 3 Дополнительная литература: 3	Повторение пройденного материала	Собеседование – обсуждение пройденного материала
8.	Молекулярное клонирование	2		6	6	Основная литература: 2, 3 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала и подготовка к лабораторной работе	защита лабораторной работы, контрольная работа
9.	Получение трансгенных растений	2		6	6	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 2, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к лабораторной работе	Собеседование – обсуждение пройденного материала, защита лабораторной работы

	Всего часов:	18		36	54			
--	---------------------	----	--	----	----	--	--	--

Рейтинг – план дисциплины

Генная инженерия

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 19.03.01 Биотехнологиякурс 2, семестр 1 2018 /2019 гг.Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. контактная работа 55,2, самостоятельная работа 54.Преподаватель: Кулуев Б.Р., д.б.н.

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра: биохимии и биотехнологии

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Природные системы генов, их организация и экспрессия				
Текущий контроль				
1. Доклад и дискуссия	5	1	0	5
2. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради, индивидуальный опрос)	5	3	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2 Инструменты генетической инженерии				
Текущий контроль				
1. Доклад и дискуссия	5	1	0	5
2. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради, индивидуальный опрос)	5	3	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях				4
2. Участие в работе конференций				3
3. Выполнение индивидуального задания				3
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен	10	3	0	30

Утверждено на заседании кафедры биохимии и биотехнологии

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Преподаватель _____  _____