


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 5 от «18» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

 /М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Молекулярные методы клеточной биотехнологии
Базовая часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология и биоинформатика

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель)
доцент кафедры биохимии и биотехнологии,
к.б.н.



/Якупова А.Б.

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 5 от 18 февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 13 от «16» июня 2021 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:

ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	
Умения	Уметь применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	
Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом для практического использования современного биотехнологического оборудования и научных приборов	ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярные методы клеточной биотехнологии» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Молекулярная генетика, Основы геной инженерии.

Целью освоения дисциплины «Молекулярные методы клеточной биотехнологии» является изучение совокупности приёмов, методов и технологий получения трансгенных растений, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы. Воспитательное значение курса «Молекулярные методы клеточной биотехнологии» связано с его ролью в формировании научного мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов, связанных с исследованиями и использованием достижений современной науки в области биотехнологии.

В процессе изучения дисциплины «Молекулярные методы клеточной биотехнологии», обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать

фундаментальные знания по биологии, цитологии, химии, биохимии, молекулярной биологии, генной инженерии. Изучение этого предмета является важным для формирования научного мировоззрения специалиста биологического направления. Студенты должны получить практические навыки для работы с приборами и оборудованием, используемыми в различных отраслях науки и производства – биологии, химии, медицины, фармакологии и сельского хозяйства.

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки - 19.04.01 Биотехнология, программа подготовки «Биотехнология и биоинформатика», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, проектной, организационно-управленческой и педагогической деятельности.

Обучающийся должен иметь представление о фундаментальных разделах биологии, биохимии и генетики. Эти знания будут способствовать осознанному восприятию о функционировании клетки и естественных процессах, в которых они принимают участие, преподносимых студентам на лекциях по Молекулярным методам клеточной биотехнологии. Освоение основ курса «Молекулярные методы клеточной биотехнологии» необходимо при изучении таких дисциплин, как Иммунобиотехнология, Принципы организации биотехнологических систем.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «не удовлетворительно»	3 «удовлетворительно»	4 «хорошо»	5 «отлично»
Первый этап (уровень)	Знать принципы профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен приступить по окончании университета к профессиональной	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в основном справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, однако допускает	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, в целом успешно, с незначительными ошибками, выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач предусмотренных программой, усвоил
Второй этап (уровень)	Уметь применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности				

<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть понятийным и терминологическим аппаратом для практического использования современного биотехнологического оборудования и научных приборов</p>	<p>деятельности. Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Задания выполнены более чем наполовину, присутствуют существенные ошибки в выполнении некоторых заданий. Продемонстрирован слабый уровень владения материалом. Проявлены удовлетворительные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Правильно, с незначительными ошибками, выполнена большая часть заданий. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом, обучающийся в целом правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Проявлены хорошие способности применять знания и умения к</p>	<p>основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения</p>
----------------------------------	--	---	---	---	--

				выполнению конкретных заданий, в целом владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	материалом. Проявлены отличные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий
--	--	--	--	--	--

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:

(для 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 оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Коллоквиум
3-й этап Владеть навыками	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом для практического использования современного биотехнологического оборудования и научных приборов	ОПК-1 - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Индивидуальный опрос

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Лизосомы, внутриклеточное пищеварение и иммунные процессы.
2. Дифференцировка зародышевых листков, критические периоды эмбриогенеза.
3. Внзародышевые органы человека, функциональные особенности. Нарушения развития.
4. Макрофаги и их роль в иммунных реакциях.
5. Кожа. Возрастные особенности органа.
6. Процессы регенерации тканей, возрастные аспекты.
7. Возрастные особенности артериальной системы у человека.
8. Регенерация костной ткани, морфологические аспекты лечения переломов.
9. Посттравматическая регенерация костной ткани.
10. Пептиды тимуса.
11. Т- и В- лимфоциты, морфофункциональные особенности, роль в иммунных реакциях.
12. Возрастные особенности и эндокринная регуляция функции молочной железы.
13. . Апоптоз- физиология или патология.
14. Роль тучных и плазматических клеток в защитных реакциях организма.
15. Влияние невесомости и гипокинезии на скелетную мускулатуру человека и животных.
16. Гистологические особенности строения кожи при развитии склеродермии.

17. Система дендритных клеток.
18. Возрастные особенности крови ребенка.
19. Гистогенез половой системы. Роль гормональной регуляции.
20. Реактивная трансформация гладкой мышечной ткани при изменении функциональной нагрузки.
21. Особенности строения висцеральной гладкой мышечной ткани.
22. Фенотипические изменения гладких миоцитов.
23. Интерстициальные клетки, их роль в функционировании гладкой мускулатуры.
24. Пейсмекеры - морфофункциональные особенности организации.

Критерии оценки:

За ответы на вопросы студент может получить максимально 5 «отлично». Всего содержится 3 вопроса. Оценивается весь ответ на все вопросы комплексно, а не на отдельный из них.

- 5 «отлично» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 4 «хорошо» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 3 «удовлетворительно» 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. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 2 «неудовлетворительно» балла выставляется студенту, если студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

Вопросы для подготовки к индивидуальному опросу

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, метаболлом.
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 хроматорграфии.

Критерии оценки:

За ответы на вопросы студент может получить максимально 5 «отлично». Всего содержится 3 вопроса. Оценивается весь ответ на все вопросы комплексно, а не на отдельный из них.

- 5 «отлично» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 4 «хорошо» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 3 «удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 2 «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

Пример вопросов для теста по дисциплине «Молекулярные методы клеточной биотехнологии»

1. Транскрипция – это	<ol style="list-style-type: none"> 1) Процесс самокопирования днк с образованием двух идентичных дочерних молекул 2) Процесс переписывания информации, содержащейся в рнк, в форме днк 3) Процесс переписывания информации, содержащейся в днк, в форме рнк
2. Основной фермент транскрипции	<ol style="list-style-type: none"> 1) Днк-полимераза 2) Рнк-полимераза 3) Рестриктаза
3. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что	<ol style="list-style-type: none"> 1) Синтез дочерних молекул осуществляется в направлении $5' \rightarrow 3'$ 2) Движущая сила – гидролиз пирофосфата 3) Верны оба варианта ответа
4. Отличие процессов репликации и транскрипции	<ol style="list-style-type: none"> 1) При репликации материнская молекула днк разрушается, а при транскрипции – сохраняется 2) Для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы mg^{2+}, а транскрипции – fe^{2+} 3) В активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы zn, а репликации – li
5. В процессе транскрипции участвует	<ol style="list-style-type: none"> 1) Только одна из двух цепей материнской молекулы днк – смысловая 2) Только одна из двух цепей материнской молекулы днк – антисмысловая 3) Любая из двух цепей материнской молекулы днк
6. Участок днк, с которым связывается рнк-полимераза, называется	<ol style="list-style-type: none"> 1) Промотор 2) Терминатор 3) Транскриптон
7. В закрытом комплексе рнк-полимеразы и материнской цепи днк	<ol style="list-style-type: none"> 1) Цепь днк расплетена 2) Цепь днк не расплетена 3) Цепь днк разрушена
8. Терминация осуществляется в результате	<ol style="list-style-type: none"> 1) Замедления движения рнк-полимеразы

	2) Ускорения движения рнк-полимеразы 3) Сплетения цепей материнской молекулы днк
9. В результате транскрипции образуется	1) Только матричная рнк 2) Только транспортная рнк 3) Все типы рнк клетки
10. Синтез белка обозначают термином	1) Репликация 2) Транскрипция 3) Трансляция

Критерии оценки (в баллах):

Тестовые задания оцениваются по пятибалльной системе. Учитывается количество (%) правильных ответов или правильно выполненных контрольных заданий:

- «5» – процент правильных ответов 80 - 100%;
- «4» – процент правильных ответов 65 - 79,9%;
- «3» – процент правильных ответов 50-64,9%;
- «2» – процент правильных ответов 40-50%;
- «1» – процент правильных ответов менее 25-40%;
- «0» – процент правильных ответов менее 25%.

Пример экзаменационного билета

Утверждено
На заседании кафедры
биохимии и биотехнологии
Зав.кафедрой _____

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Дисциплина **Молекулярные методы клеточной биотехнологии**

Экзаменационный билет № 1

1. Генетически трансформированные (бородатые) корни.
2. Методы выделения ДНК.
3. Трансформация, трансдукция, конъюгация.

Шкала оценивания ответа на экзамене:

Оценка	Уровень подготовки
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на практических занятиях.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при характеристике нормативно-правовой базы валютного регулирования, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия.

Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий.
---------------------	--

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

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	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 232	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 324	Учебная аудитория для	Учебная мебель, доска, экран на штативе

	проведения занятий семинарского типа	
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Аудитория № 329	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, магнитная мешалка ММ-4, шкаф вытяжной – 2 шт.
Аудитория № 328	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC, колориметр КФК УХЛ 4.2, концентрат центробежный Centri Var Solvent System Labconco, ферментер, холодильник бытовой Бирюса, шкаф вытяжной – 2 шт.
Аудитория № 321 Лаборатория молекулярной биотехнологии	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, рН-метр ST2100-F, дозатор (пипетка) переменного объема ЛАЙТ – 10 шт., автоклав 23л МК, Tuttnauer, амплификатор многоканальный "Терцик", аппарат для гель-электрофореза, бокс микробиологической безопасности БМБ-"Ламинар-С"-1,2, весы HL-200, видеоокуляр TourCam 5.1 МП, TourTek, 2 кВт микроцентрифуга-Вортекс 1.5тыс.об/мин, сухожаровой шкаф 80 л, термостат 80 л, термостат твердотельный "Термит», трансиллюминатор ЕСХ-20 М, холодильник лабораторный ХЛ-340 "Позис", центрифуга MiniSpin Eppendorf, шейкер LOIP LS-110, шкаф вытяжной лабораторный ШВ-1,3-Ламинар-С.
Аудитория № 319 Лаборатория ИТ	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска, персональный компьютер: Intel Core i5-3470, 3,2 ГГц, ОЗУ 8,00 ГБ, Windows 7 профессиональная x64, ПЗУ 360 Гб (15 шт.)
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Аудитория № 3186	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, лабораторный инвентарь, шкаф вытяжной.
		Перечень лицензионного программного обеспечения: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная. 3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
Читальный зал №2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) – 10 шт., неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС, количество посадочных мест – 40.

	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Перечень лицензионного программного обеспечения: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины __Молекулярные методы клеточной биотехнологии__ на ____4____
семестр
(наименование дисциплины)

____Очно-заочная форма обучения____

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	25,2
лекций	8
практических/ семинарских	-
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	19,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма контроля:

Экзамен 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Литература	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/С ЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Строение геномов и экспрессия генов. Возникновение и развитие молекулярной биологии. Основные принципы генетической инженерии. Методы выделения и очистки ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных. Агарозный и полиакриламидный гель-электрофорез	2		4	9,8	Учебно-методические пособия, п.5, п.5.1., п.5.2.2	Подготовка к индивидуальному опросу	Индивидуальный опрос
2	Инструменты генетической инженерии. Ферменты. Инструменты генетической инженерии. Векторы.	2	-	4	5	Учебно-методические пособия, п.5, п.5.1., п.5.2.2	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум
3	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в биотехнологии Секвенирование ДНК Проблемы экспрессии эукариотических генов в прокариотических клетках. Экспрессирующие векторы. Системы очистки рекомбинантных белков	2		4	3	Учебно-методические пособия, п.5, п.5.1., п.5.2.2	Подготовка к тестированию	Тестирование

4	Молекулярное клонирование Получение трансгенных растений	2	-	4	2	Учебно-методические пособия, п.5, п.5.1., п.5.2.2	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум
	Всего часов:	8	-	16	19,8			

