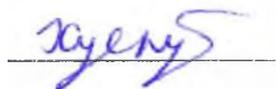


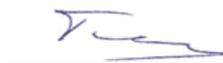
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры генетики и
фундаментальной медицины
протокол № 9 от «8» февраля 2022 г.
Зав.кафедрой



/ Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета



/ М.И.Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Геномные и постгеномные технологии

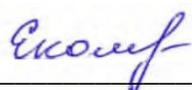
Базовая часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Геномная медицина

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель)		/ Екомасова Н.В.
доцент, к.б.н.		
доцент, к.б.н.		/ Джаубермезов М.А.

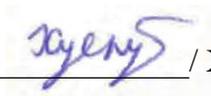
Для приема: 2022

Уфа – 2022г.

Составитель / составители: Н.В. Екомасова доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины, М.А. Джаубермезов к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «08» февраля 2022 г. № 9

Зав. кафедрой



/ Хуснутдинова Э.К./

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 6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
 - 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 6
 - 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 11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 22
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 22
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 23
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 24

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать</u> основные биологические законы, их историю и логику развития	УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
	<u>Знать</u> Основные методы и современные подходы применяемые в геномных технологиях	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	
	<u>Знать</u> основные направления геномных технологий для проектирования эксперимента	ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;	

Умения	<u>Уметь</u> Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов критически	УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
	<u>Уметь</u> решать задачи профессиональной деятельности, применять современные методы геномных и постгеномных технологий	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	
	<u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов. <u>Уметь</u> ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения.	ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> навыками работы со сложными, неоднозначными задачами.	УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	

	<p><u>Владеть</u> навыками использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;</p>	
	<p><u>Владеть</u> основными навыками творчески подходить к решению прикладных и теоретических задач</p>	<p>ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;</p>	

2. Цель и место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Геномные и постгеномные технологии» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре при очной форме обучения.

Целью освоения дисциплины «Геномные и постгеномные технологии» является формирование у магистрантов системы знаний по изучению современных подходов генетических исследований, в том числе редактирования геномов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Генетика и селекция, Молекулярная генетика,

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

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

Код и формулировка компетенции **УК-1** – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели и достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные биологические законы, их историю и логику развития	Не знает основные биологические законы, их историю и логику развития	Плохо знает основные биологические законы, их историю и логику развития	Хорошо знает основные биологические законы, их историю и логику развития	Отлично знает основные биологические законы, их историю и логику развития

Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов критически	Не умеет использовать основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов критически.	Плохо умеет использовать основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов критически	Хорошо умеет использовать основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов критически биологических объектов.	Отлично умеет использовать основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов критически и развития биологических объектов.
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками работы со сложными, неоднозначными задачами.	Не владеет навыками работы со сложными, неоднозначными задачами.	Плохо владеет навыками работы со сложными, неоднозначными задачами.	Хорошо владеет навыками работы со сложными, неоднозначными задачами.	Отлично владеет навыками работы со сложными, неоднозначными задачами.

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели и достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные методы и современные подходы применяемые в геномных технологиях	Не знает основные методы и современные подходы применяемые в геномных технологиях	Плохо знает основные методы и современные подходы применяемые в геномных технологиях	Хорошо знает основные методы и современные подходы применяемые в геномных технологиях	Отлично знает основные методы и современные подходы применяемые в геномных технологиях
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> решать задачи профессиональной деятельности, применять современные методы геномных и постгеномных технологий	Не умеет решать задачи профессиональной деятельности, применять современные методы геномных и постгеномных технологий	Плохо умеет решать задачи профессиональной деятельности, применять современные методы геномных и постгеномных технологий	Хорошо умеет решать задачи профессиональной деятельности, применять современные методы геномных и постгеномных технологий	Отлично умеет решать задачи профессиональной деятельности, применять современные методы геномных и постгеномных технологий
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	Не владеет навыками использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	Плохо владеет навыками использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	Хорошо владеет навыками использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	Отлично владеет навыками использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.

					задач.
--	--	--	--	--	--------

ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели и достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные направления геномных технологий для проектирования эксперимента	Не знает основные направления геномных технологий для проектирования эксперимента	Плохо знает основные направления геномных технологий для проектирования эксперимента	Хорошо знает основные направления геномных технологий для проектирования эксперимента	Отлично знает основные направления геномных технологий для проектирования эксперимента

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов. <u>Уметь</u> ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения.</p>	<p>Не умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов. Не умеет ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения.</p>	<p>Плохо умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов. Плохо умеет ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения.</p>	<p>Хорошо умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов. Хорошо умеет ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения.</p>	<p>Отлично умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов. Отлично умеет ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p><u>Владеть</u> основными навыками творчески подходить к решению прикладных и теоретических задач</p>	<p>Не владеет основными навыками творчески подходить к решению прикладных и теоретических задач</p>	<p>Плохо владеет основными навыками творчески подходить к решению прикладных и теоретических задач</p>	<p>Хорошо владеет основными навыками творчески подходить к решению прикладных и теоретических задач</p>	<p>Отлично владеет основными навыками творчески подходить к решению прикладных и теоретических задач</p>

Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины). Критерии оценивания каждого задания приведены после их примерных вариантов в разделе 4.2.

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	<u>Знать</u> основные биологические законы, их историю и логику развития	УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Проведение коллоквиума, контрольная работа, доклад-презентация.
	<u>Знать</u> Основные методы и современные подходы применяемые в геномных технологиях	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	тестирование, контрольная работа
	<u>Знать</u> основные направления геномных технологий для проектирования эксперимента	ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей),	Проведение коллоквиума, контрольная работа.

		определяющих направленность программы магистратуры;	
2-й этап Умения	<u>Уметь</u> Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов критически	УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	тестирование, контрольная работа
	<u>Уметь</u> решать задачи профессиональной деятельности, применять современные методы геномных и постгеномных технологий	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	, контрольная работа, доклад-презентация.
	<u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов. <u>Уметь</u> ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения.	ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих	Проведение коллоквиума, контрольная работа.

		направленность программы магистратуры;	
	<u>Владеть</u> навыками работы со сложными, неоднозначными задачами.	УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Проведение коллоквиума, контрольная работа, доклад-презентация.
	<u>Владеть</u> навыками использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	Проведение коллоквиума, контрольная работа
	<u>Владеть</u> основными навыками творчески подходить к решению прикладных и теоретических задач	ОПК-2 - Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;	Проведение коллоквиума, тестирование, контрольная работа, доклад-презентация.

постгеномные технологии» является экзамен.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Геномные и постгеномные технологии»

1. Генная терапия. История генной терапии.
2. Виды генной терапии: Фетальная генотерапия
3. Виды генной терапии: Соматическая генотерапия
4. Аденовирусные векторы
5. Ретровирусные векторы
6. Клетки на которые воздействуют при генной терапии
7. Модификация гена с целью усиления иммунного ответа организма
8. Препарат Glybera, особенности использования
9. Препарат Zolgensma, особенности использования
10. Препарат Gendicine, особенности использования
11. Геномные технологии в селекции
12. Постгеномная медицина: панель Oncotype DX и тест OVA1
13. Редактирование геномов: CRISPR/Cas

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации	Оценка	Характеристика работы обучающегося
зачет	зачтено	Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания, предусмотренные основной образовательной программой, выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
	Не зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий, предусмотренных основной образовательной программой, не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий

1. Нокаут гена
2. Высокоточная репарация генов
3. Ферменты на основе TAL-эффектора
4. Цинковые пальцы
5. Доставка ДНК в клетки в составе липосом
6. Терапевтический препарат Luxurna
7. Терапевтический препарат Fomivirsen,
8. Терапевтический препарат Pegaptanib,
9. Терапевтический препарат H10,
10. Терапевтический препарат Rexin-G,
11. Терапевтический препарат Neovasculgen,
12. Терапевтический препарат Mipomersen,
13. Терапевтический препарат Imlygic,
14. Терапевтический препарат Eteplirsen,
15. Терапевтический препарат Spinraza,
16. Терапевтический препарат Defibrotide,
17. Терапевтический препарат Patisiran,
18. Терапевтический препарат Strimvelis,
19. Терапевтический препарат Zalmoxis,
20. Терапевтический препарат Kymriah,
21. Терапевтический препарат Yescarta,
22. Терапевтический препарат INVOSS
23. Методы определения экспрессии в одной клетке.
24. Инактивация X хромосомы в тканях.
25. Геномные технологии в животноводстве
26. Редактирование РНК
27. CAR-T-клетки и их применение

Защита каждого доклада-презентации оценивается следующим образом:

- Оценка **отлично** выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;
- Оценка **хорошо** выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- Оценка **удовлетворительно** выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- Оценка **неудовлетворительно** выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

Вопросы для подготовки к коллоквиуму 1

1. Геномика как наука. Предмет и задачи.
2. История изучения геномики.

3. Редактирование РНК

Вопросы для подготовки к коллоквиуму 2

1. Нокаут гена
2. Ферменты на основе TAL-эффектора
3. Методы определения экспрессии в одной клетке.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму 3

1. Редактирование геномов: CRISPR/Cas
2. Постгеномная медицина: панель Oncotype DX и тест OVA1
3. Геномные технологии в селекции

Защита каждого коллоквиума оценивается следующим образом:

- Оценка отлично выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы.
- Оценка хорошо выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка удовлетворительно выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам коллоквиума. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, если не готов к вопросам коллоквиума и не ответил на дополнительные вопросы.

Примеры заданий теста по дисциплине «Геномные и постгеномные технологии»

Пресинтетический, синтетический и постсинтетический период

1. Являются первыми стадиями митоза
2. Являются последними стадиями митоза
3. Являются промежуточными стадиями митоза
4. Не являются стадиями митоза

После окончания митоза дочерние клетки

1. Содержат генетическую информацию, идентичную материнской клетке. Пloidность и количество ДНК уменьшается вдвое по сравнению с материнской клеткой.
2. Могут содержать генетическую информацию, отличающуюся от материнской клетки. Пloidность и количество ДНК не изменяется по сравнению с материнской клеткой.
3. Содержат генетическую информацию, идентичную материнской клетке. Пloidность и количество ДНК не изменяется по сравнению с материнской клеткой.
4. Могут содержать генетическую информацию, отличающуюся от материнской клетки. Пloidность и количество ДНК увеличивается вдвое по сравнению с материнской клеткой.

В анафазе митоза к полюсам клетки расходятся

1. Хроматиды
2. Хромосомы
3. Биваленты

4. Центромеры

В метафазе I мейоза на экваторе клетки выстраиваются

1. Хроматиды
2. Биваленты
3. Молекулы ДНК
4. Хромосомы

Центральную догму молекулярной биологии можно выразить тремя словами:

1. ДНК – ДНК – ДНК
2. Аденин – гуанин – тимин
3. ДНК – РНК - белок
4. ДНК – мутация – рак
5. Экзон – интрон - ген

Критерии оценки:

- Оценка **отлично** выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы теста.
- Оценка **хорошо** выставляется студенту, если ответил на все вопросы теста. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка **удовлетворительно** выставляется студенту, если ответил не на все вопросы теста. При ответе на вопросы допускает ошибки.
- Оценка **неудовлетворительно** выставляется студенту, если он не ответил верно более чем, на половину вопросов теста.

Пример лабораторной работы

Лабораторная работа 1.

Секвенирование нового поколения

Цель работы: Изучить современный метод секвенирования геномов

Теоретическая часть:

Секвенирование экзона

Секвенирование экзона — стратегия секвенирования всех белок - кодирующих генов в геноме (то есть экзона), предполагающая выбор только тех участков ДНК, которые кодируют белки (экзонов) и их последующее секвенирование с использованием высокопроизводительного секвенирования ДНК. У человека насчитывается около 20 000 генов (180 000 экзонов), что составляет примерно 1 % от размера генома, или приблизительно 30 миллионов пар нуклеотидов, однако мутации в этой части генома выявляются в 85% случаев и могут иметь значительно более тяжелые последствия, чем в оставшихся 99%.

Секвенирование «клинического» экзона – секвенирование экзонов только тех генов, мутации в которых, приводят к развитию известных заболеваний. На сегодня в базе OMIM описано более 4700 таких генов.

Основное преимущество экзомного секвенирования в том, что оно позволяет проводить массовый скрининг генов и обнаруживать мутации в белок-кодирующих последовательностях, ассоциированные с заболеваниями, но при этом проще и дешевле, чем полногеномное секвенирование.

Секвенирование транскриптома

Метод секвенирования РНК становится основным методом определения того, какие гены и на каком уровне экспрессируются в клетке. С помощью РНК

секвенирования можно определять различия в экспрессии генов на различных стадиях развития организма или в разных тканях. Также можно определить транскрипция каких генов изменяется при развитии болезней и рака. В связи с удешевлением методов секвенирования нового поколения появилась возможность определять экспрессию генов у любого человека для диагностики заболеваний.

Практическая часть

Задание 1

Опишите методы фрагментации ДНК, как подготовка библиотек

Задание 2

Опишите виды ПЦР мостиковая или капельная

Задание 3

Опишите виды приборов для постановки NGS

Контрольные вопросы

1. Что такое NGS?
2. Назовите виды ПЦР существуют для NGS?

Защита каждой лабораторной работы оценивается следующим образом

Оценка отлично выставляется, если работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

Оценка хорошо выставляется, если работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка удовлетворительно выставляется, работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка неудовлетворительно выставляется, если работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Изучение каждого раздела дисциплины завершается рубежным контролем в виде **контрольной работы**. Количество заданий в контрольной работе кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно четырем). Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % - базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

Перечень примерных вопросов для подготовки к контрольной работе 1

1. Современные методы геномных исследований.
2. Генная терапия

Перечень примерных вопросов для подготовки к контрольной работе 2

1. Векторные лекарственные препараты
2. Геномное редактирование.

Защита каждой контрольной работы оценивается следующим образом:

- Оценка отлично выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.
- Оценка хорошо выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка удовлетворительно выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности

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

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Геномные и постгеномные технологии» является зачет.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений. – 2-е издание, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010 с.: ил. – 48 шт.

Дополнительная литература

1. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билеева Д.С., Дадали Е.Л., Константинова Л.М., Кузенова О.В., Поляков А.В. Генетика. Учебник для вузов/ Под ред. Академика РАМН Иванова В.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 638 с.: ил. – 48
2. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та: Сиб. унив. Изд-во, 2002. – 459 с.: ил. – 35 шт.

3. Мустафин Р.Н., Нургалиева А.Х., Прокофьева Д.С., Хуснутдинова Э.К. Анализ генома человека: учебное пособие – Уфа: РИЦ БашГУ, 2016 – 80 с. – 29 шт.
4. Э. МакКонки Геном человека – М.: Техносфера, 2014. – 288 с. – 24 шт.

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

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
В ходе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины «Генные и постгеномные технологии» обучающиеся имеют возможность работать в двух компьютерных классах биологического факультета, оснащенных ПК с выходом в Интернет. Обучающиеся используют такие программы свободного доступа, как Pubmed (для поиска современных статей по изучаемому курсу) и другие (список Интернет – ресурсов).

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения лекционного аудиторного № 232, 332 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p>
<p>2. учебная аудитория для проведения семинарского аудиторного № 130 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Аудитория № 332 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p>	<p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные .</p>
<p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: компьютерные классы-аудитории № 319 ИТ лаборатория Компьютерный класс, 231 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Аудитория № 130 Учебная мебель, доска маркерная, экран настенный, мультимедиа-проектор EPSON EB-X8, компьютер-моноблок Lenovo C200 Atom, МФУ HP LaserJet M1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).</p>	
<p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: компьютерные классы-аудитории № 319 ИТ лаборатория Компьютерный класс, 231 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Аудитория № 319 ИТ лаборатория Компьютерный класс Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp – 15 шт.</p>	
<p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Аудитория № 231 ИТ лаборатория Компьютерный класс Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт).</p> <p>Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200, моноблоки стационарные – 2 шт.</p> <p>Читальный зал №1 Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.</p>	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплины Геномные и постгеномные технологии на 3 семестр
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	20
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) 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 студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение, предмет и задачи	2		4	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Проведение коллоквиума
2	Генная терапия	2		4	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Подготовка к тесту Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Тестирование Контрольная работа
3	Геномные технологии в	2		4	5	Основная литература:	Подготовка к тесту	Проведение

	селекции					1,2 Дополнительная литература: 1-3	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	коллоквиума Тестирование Контрольная работа
4	Редактирование геномов: CRISPR/Cas	2		6	5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Подготовка к докладу презентации по теме 4 Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Проведение коллоквиума Доклад-презентация
	Экзамен							
	Всего часов:	8		18	20			