

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании кафедры генетики и  
фундаментальной медицины  
протокол от «27» июня 2022 г. № 14  
Зав. кафедрой Хуснутдинова / Э.К.Хуснутдинова

СОГЛАСОВАНО:

Декан биологического факультета  
С.А.Башкатов / С.А.Башкатов  
«28» июня 2022 г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В АСПИРАНТУРЕ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Молекулярная генетика

Вариативная часть

Направление подготовки  
06.06.01. Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки  
Генетика

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
очная, заочная

Уфа – 2022 г.

Разработчик (разработчики):

Екомасова Н.В. / к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины,  
Екомасова Н.В.  
(подпись)

Прокофьева Д.С. / к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины,  
Прокофьева Д.С.  
(подпись)

Нургалиева А.Х. / к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины,  
Нургалиева А.Х.  
(подпись)

Федорова Ю.Ю. / к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины,  
Федорова Ю.Ю.  
(подпись)

Хуснутдинова Э.К. / д.б.н., профессор, заведующая кафедрой генетики и  
фундаментальной медицины, Хуснутдинова Э.К.  
(подпись)

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры	4
2. Цели и место дисциплины в структуре программы аспирантуры	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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	7
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	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
Приложение № 1. Содержание рабочей программы (очная форма)	19
Приложение № 2. Содержание рабочей программы (заочная форма)	21

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<b>1. Знать:</b> - классические и современные методы решения задач молекулярной генетики	ПК-2: способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике	
	- современные тенденции в изучении молекулярной генетики  - основные базы данных, чтобы осуществлять поиск научной литературы по молекулярной генетике	ПК-3: способность применять знания современных достижений в области генетики для решения комплексных исследовательских задач молекулярно-генетического анализа	
Умения	<b>1. Уметь:</b> – применять классические и современные методы молекулярной генетики.	ПК-2: способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике	
	- применять передовые достижения науки на	ПК-3: способность применять знания	

	практике в собственной научной работе	современных достижений в области генетики для решения комплексных исследовательских задач молекулярно-генетического анализа	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. <b>Владеть:</b> - навыками постановки молекулярно-генетического эксперимента	ПК-2: способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике	
	- навыками анализа современных достижений в области молекулярной генетики	ПК-3: способность применять знания современных достижений в области генетики для решения комплексных исследовательских задач молекулярно-генетического анализа	

## **2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярная генетика» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре – очная форма обучения, на 3 курсе в 5,6 семестрах – заочная форма обучения.

Целью дисциплины «Молекулярная генетика» является знакомство аспирантов: 1) с основными принципами структуры, организации и функционирования генома; 2) формирование профессиональной компетентности обучающихся в аспирантуре в целях методологической и научно-теоретической подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Генетика», «Медицинская генетика», основы которых даются при обучении по программам бакалавриата и магистратуры.

Дисциплина «Молекулярная генетика» – раздел генетики, в котором изучаются особенности структуры генома и основных процессов вовлеченных в его реализацию. Она включает в себя исследования по следующим направлениям:

- изучение материальных основ наследственности, молекулярных механизмов генетических процессов, молекулярных механизмов мутагенеза;
- изучение основ генетической инженерии и их достижения и перспектив

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

Содержание рабочей программы по очной форме представлено в Приложении № 1.

Содержание рабочей программы по заочной форме представлено в Приложении № 2.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.

##### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-2: способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике

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)	<b>Знать:</b> - классические и современные методы решения задач молекулярной генетики	Отсутствие знаний	Неполные представления о классических и современных методах решения задач молекулярной генетики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлениях о классических и современных методах решения задач молекулярной генетики	Сформированные систематические представления о классических и современных методах решения задач молекулярной генетики
Второй этап (уровень)	<b>Уметь:</b> – применять классические и современные методы молекулярной генетики.	Отсутствие умений	Фрагментарные умения – применять классические и современные методы молекулярной генетики.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения – применять классические и современные методы молекулярной генетики.	Сформированные умения – применять классические и современные методы молекулярной генетики.

Третий этап (уровень)	<b>Владеть:</b> - навыками постановки молекулярно-генетического эксперимента	Отсутствие владений	В целом успешное, но не систематическое владение навыками постановки молекулярно-генетического эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками постановки молекулярно-генетического эксперимента	Успешное владение навыками постановки молекулярно-генетического эксперимента

ПК-3: способность применять знания современных достижений в области генетики для решения комплексных исследовательских задач молекулярно-генетического анализа

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)	<b>Знать:</b> - современные тенденции в изучении молекулярной генетики  - основные базы данных, чтобы осуществлять поиск научной литературы по молекулярной генетике	Отсутствие знаний	Неполные представления о современных тенденциях в изучении молекулярной генетики  - основных базах данных, чтобы осуществлять поиск научной литературы по молекулярной генетике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлениях о современных тенденциях в изучении молекулярной генетики  - основных базах данных, чтобы осуществлять поиск научной литературы по молекулярной генетике	Сформированные систематические представления о современных тенденциях в изучении молекулярной генетики  - основных базах данных, чтобы осуществлять поиск научной литературы по молекулярной



					ой генетике
Второй этап (уровень)	<b>Уметь:</b> - применять передовые достижения науки на практике в собственной научной работе	Отсутствие умений	Фрагментарные умения - применять передовые достижения науки на практике в собственной научной работе	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения - применять передовые достижения науки на практике в собственной научной работе	Сформированные умения - применять передовые достижения науки на практике в собственной научной работе
Третий этап (уровень)	<b>Владеть:</b> - навыками анализа современных достижений в области молекулярной генетики	Отсутствие владений.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа современных достижений в области молекулярной генетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками анализа современных достижений в области молекулярной генетики	Успешное владение навыками анализа современных достижений в области молекулярной генетики

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной 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	<b>Знать:</b> - классические и современные методы решения задач молекулярной генетики	ПК-2: способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике	Контрольная работа, доклад
	<b>Знать:</b> - современные тенденции в изучении молекулярной генетики  - основные базы данных, чтобы осуществлять поиск научной литературы по молекулярной генетике	ПК-3: способность применять знания современных достижений в области генетики для решения комплексных исследовательских задач молекулярно-генетического анализа	Контрольная работа
2-й этап  Умения	<b>Уметь:</b> – применять классические и современные методы молекулярной генетики.	ПК-2: способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно	Контрольная работа, доклад

		планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике	
	<b>Уметь:</b> - применять передовые достижения науки на практике в собственной научной работе	ПК-3: способность применять знания современных достижений в области генетики для решения комплексных исследовательских задач молекулярно-генетического анализа	доклад
3-й этап  Владение навыками	<b>Владеть:</b> - навыками постановки молекулярно-генетического эксперимента	ПК-2: способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике	Контрольная работа, доклад
	<b>Владеть:</b> - навыками анализа современных достижений в области молекулярной генетики	ПК-3: способность применять знания современных достижений в области генетики для решения комплексных исследовательских задач молекулярно-генетического анализа	Контрольная работа, доклад

### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Включает себя вопросы с каждого раздела дисциплины. Всего в билете 3 вопроса

Образец экзаменационного билета:

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

«Молекулярная генетика»

Экзаменационный билет № 1

1. Клеточный цикл. Мейоз и образование гамет.
2. Репарация ДНК.
3. Повторяемость последовательностей ДНК.

Зав. кафедрой -

/Э.К. Хуснутдинова/

Вопросы к экзамену

1. Преемственность проблем "классической" и молекулярной генетики.
2. Клеточный цикл. Мейоз и образование гамет. Митоз и мейоз, их сходства, различия и генетическая роль.
3. Структура и функции ДНК и РНК, доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
4. Сравнительная молекулярная генетика. Сравнение структурных особенностей прокариотических и эукариотических генов.
5. Структурная и молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Компоненты хроматина и уровни упаковки.
6. Молекулярные механизмы репликации и её регуляции. Понятие о репликоне.
7. Молекулярные основы кроссинговера. Рекомбинация ДНК.
8. Основные положения экспрессии генов. Транскрипция; трансляция; генетический код
9. Транскрипция; трансляция; генетический код. Особенности экспрессии генов про- и эукариот.
10. Особенности экспрессии генов про- и эукариот.
11. Посттрансляционная модификация полипептидных цепей.
12. Транспорт белков в эукариотические клеточные органеллы; транспорт белков в клетках прокариот.
13. Ингибиторы транскрипции и трансляции. Регуляция генной экспрессии.
14. Классификация сегментов ДНК: гены, псевдогены, процессированные псевдогены.
15. Гены, кодирующие РНК. Гены, кодирующие белки.
16. Повторяемость последовательностей ДНК.
17. Геномы митохондрий.
18. Типы мобильных элементов. Ретротранспозоны. Ретрогены.
19. Запрограммированные перестройка и модуляция экспрессии генов.
20. Запрограммированные амплификация и модуляция экспрессии генов.
21. Мутации, связанные с нарушением генетического кода.
22. Спонтанный и индуцированный мутагенез и факторы их вызывающие.
23. Мутации, индуцируемые инсерциями мобильных элементов.

24. Мутации, обусловленные экспансией тринуклеотидных повторов.
25. Геномный инпринтинг. Метилирование ДНК.
26. Рекомбинантные ДНК. Принципы клонирования.
27. Концепция рекомбинантной ДНК. Бактериальные плазмиды. Системы хозяин - вектор.
28. Ферменты. Нуклеазы. Рестриктирующие эндонуклеазы.
29. Фосфомоноэстеразы. Полинуклеотидкиназа. ДНК-лигаза. ДНК-полимеразы.
30. Классификация генных мутаций и молекулярная природа их возникновения.
31. Представления школы Моргана о строении и функциях гена. Функциональный и рекомбинационный критерии аллелизма.
32. Исследования тонкой структуры гена на примере фага Т4 (Бензер). Понятие о мутоне, реконе и цистроне.
33. Интрон – экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот.
34. Регуляция активности генов на примере лактозного оперона (модель Жакоба и Моно).
35. Молекулярные механизмы репликации и её регуляции. Понятие о репликоне.
36. Стабильность и непостоянство генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития.
37. Тканеспецифическая активность генов. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе (пуффы, «ламповые щетки», гигантские хромосомы).
38. Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов.
39. Понятие о векторах. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК. Трансгенные организмы.
40. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины, экологии и различных отраслей народного хозяйства.

### **Вопросы для контрольной работы**

Введение. Молекулярные основы наследственности. Молекулы генетического аппарата. Преемственность проблем "классической" и молекулярной генетики. Клеточный цикл. Мейоз и образование гамет. Строение хромосом. Гены и ДНК. Структура и поведение ДНК. Упаковка ДНК в хромосомах. Структура и поведение РНК. Структура белков. Сравнительная молекулярная генетика. Сравнение структурных особенностей прокариотических и эукариотических генов.

2. Репликация, сохранение и модификация генома. Экспрессия генов.

Репликация ДНК. Репликация РНК с образованием ДНК. Проблемы стабильности генетического материала. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы. Молекулярные основы кроссинговера. Рекомбинация ДНК. Основные положения экспрессии генов. Транскрипция; трансляция; генетический код. Особенности экспрессии генов про- и эукариот. Посттрансляционная модификация

полипептидных цепей. Транспорт белков в эукариотические клеточные органеллы; транспорт белков в клетках прокариот. Ингибиторы транскрипции и трансляции. Регуляция генной экспрессии.

### 3. Молекулярная структура геномов эукариот. Реорганизация генома

Классификация сегментов ДНК: гены, псевдогены, процессированные псевдогены. Гены, кодирующие РНК. Гены, кодирующие белки. Повторяемость последовательностей ДНК. Тандемные повторы. Повторяющиеся последовательности, рассеянные по всему геному. Последовательности в области центромер и теломер. Геномы митохондрий. Незапрограммированные транспозиции. Типы мобильных элементов. Ретротранспозоны. Ретрогены. Запрограммированные перестройка и модуляция экспрессии генов. Запрограммированные амплификация и модуляция экспрессии генов.

### 4. Молекулярные механизмы мутагенеза

Характеристики мутаций. Мутации, связанные с нарушением генетического кода. Мутации, индуцируемые инсерциями мобильных элементов. Мутации, обусловленные экспансией тринуклеотидных повторов. Обратные и супрессорные мутации. Причины мутирования. Геномный инпринтинг. Метилирование ДНК.

### 5. Рекомбинантные ДНК. Принципы клонирования

Введение новой генетической информации в клетки бактерий. Трансформация бактерий. Конъюгация. Трансдукция. Понятие «клеточный клон». Концепция рекомбинантной ДНК. Бактериальные плазмиды. Системы хозяин - вектор. Библиотеки рекомбинантных молекул. Ферменты. Нуклеазы. Рестрикцирующие эндонуклеазы. Фосфомоноэстеразы. Полинуклеотидкиназа. ДНК-лигаза. ДНК-полимеразы.

**Защита каждой контрольной работы очной и заочной формы обучения 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

## Темы доклада

Каждому аспиранту предоставляется возможность выбрать тему для доклада-презентации из списка, представленного ниже. В конце семестра аспирант должен представить преподавателю реферат и сделать доклад по теме реферата.

1. ДНК – носитель генетической информации. Открытие Освальда Эвери, Колина МакЛеода и Маклина МакКарти.
2. ДНК – носитель генетической информации. Эксперименты Альфреда Херши и Марты Чейз.
3. Исследования нуклеотидного состава ДНК Эрвином Чаргаффом.
4. Построение модели пространственной структуры ДНК. Работы Мориса Уилкинса и Розалинд Франклин, Джеймса Уотсона и Фрэнсиса Крика.
5. Доказательство полуконсервативного способа репликации ДНК. Опыты Мэтью Мезельсона и Франклина Сталя.
6. Открытие механизмов биологического синтеза РНК и ДНК. Эксперименты Северо Очоа и Артура Корнберга.
7. Модель Оперона. Исследования Франсуа Жакоба и Жака Моно.
8. Расшифровка генетического кода. Вклад Роберта Холли, Хара Кораны, Маршалла Ниренберга.
9. Разработка и применение методов секвенирования белков и нуклеиновых кислот Фредериком Сенгером.
10. Открытие рестриктаз Вернером Арбером и Хамилтоном Смитом и его значение для генетической инженерии.
11. Открытие обратных транскриптаз и дополнение центральной догмы молекулярной биологии. Работы Дейвида Балтимора и Хоуарда Темина.
12. Открытие мобильных генетических элементов Барбарой Мак-Клинток.
13. Разработка метода полимеразной цепной реакции. Эксперименты Кэрри Муллиса.
14. Открытие каталитических свойств рибонуклеиновых кислот (рибозимов). Исследования Томаса Чека и Сиднея Олтмена.

**Защита каждого доклада-презентации для очной и заочной формы обучения 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

...

## **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. (Абонемент №3).
2. Иванов В.И.Ю., 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. – 48шт. (Абонемент №3).

#### **Дополнительная литература:**

3. 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. (Абонемент №3).
4. 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. (Абонемент №3).
5. Э. МакКонки Геном человека – М.: Техносфера, 2014. – 288 с. – 24 шт. (Абонемент №3).

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

1. «Электронная библиотека БашГУ» <https://elib.bashedu.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
3. ЭБС «ЛАНБ» <https://e.lanbook.com>
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>



**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. <b>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака)</p> <p>2. <b>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория №227 Лаборатория ПЦР-анализа (учебный корпус биофака).</p> <p>3. <b>учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):</b> аудитория №130 (учебный корпус биофака).</p> <p>4. <b>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория №319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №130 (учебный корпус биофака).</p> <p>5. <b>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория №319 Лаборатория ИТ (учебный корпус</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проекторPanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проекторPanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 227</b> <b>Лаборатория ПЦР-анализа</b></p> <p>Лабораторная мебель, вытяжной шкаф, гельдокументирующая система Quantum-ST4-1000/26MX, ДНК-Амплификатор ABI GeneAmp 2720 Thermal Cycler с алюм. термоблоком на 96 пробирок, центрифуга Eppendorf 5804R с охлаждением, термостат жидкостной (баня) , GFL-1041, автоклав паровой Tuttnauer модели 2540МК, камера электрофоретическая горизонтальная (2 шт), весы SPS2001F, Ohaus; авт.пипетка 0,5-5 мкл Black микронаконечник, Thermo. авт. пипетка 10-100 мкл Black Thermo, авт.пипетка 1-10 мл Лайт Thermo, авт. пипетка 100-1000 мкл Black Thermo, ПЦР-бокс БАВ-ПЦР-1 (2 шт), мини-центрифуга-вортекс "Micro-spin" FV-2400; центрифуга Eppendorf MiniSpin Plus для микропробирок 1,5/2,0 мл, 12 мест, до 14500 об/мин, ДНК-амплификатор в реальном времени BioRad CFX96 Real Touch System.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 130</b></p> <p>Учебная мебель, доска маркерная, экран настенный, мультимедиа-проектор EPSONEB-X8, компьютер-моноблок LenovoC200Atom, МФУ HP Laser JetM 1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 231</b> <b>Лаборатория ИТ</b></p> <p>Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт.)</p> <p align="center"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>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> <p align="center"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

<p>биофака), аудитория №231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №130 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>б. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал №1, (главный корпус), аудитория № 428 (учебный корпус биофака).</p>	<p>InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p>	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Молекулярная генетика» на 6 семестр  
 (наименование дисциплины)

Очная форма обучения

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	64
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ зачету (контроль)	36

Формы контроля: экзамен 6 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 аспирантам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	5	6			
1.	Молекулярные основы наследственности. Молекулы генетического аппарата	1	-	15	[1], [2], [4]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
2.	Репликация, сохранение и модификация генома. Экспрессия генов	1	-	10	[3], [5]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
3.	Молекулярная структура геномов эукариот. Реорганизация генома	-	1	15	[1], [5], [4]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
4.	Молекулярные механизмы мутагенеза	-	1	14	[1], [5]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
5.	Рекомбинантные ДНК. Принципы клонирования Ферменты	-	2	10	[2], [3], [5]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
	<b>Всего часов:</b>	2	4	64			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Молекулярная генетика» на 5, 6 семестр(ах)

(наименование дисциплины)

Заочная форма обучения

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	89
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ зачету (контроль)	9

Формы контроля: кандидатский экзамен 5,6 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 аспирантам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	5	6			
1.	Молекулярные основы наследственности. Молекулы генетического аппарата	1	-	15	[1], [2], [4]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
2.	Репликация, сохранение и модификация генома. Экспрессия генов	1	-	20	[3], [5]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
3.	Молекулярная структура геномов эукариот. Реорганизация генома	-	1	20	[1], [5], [4]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
4.	Молекулярные механизмы мутагенеза	-	1	14	[1], [5]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
5.	Рекомбинантные ДНК. Принципы клонирования Ферменты	-	2	20	[2], [3], [5]	Изучение рекомендуемой литературы	Контрольная работа, доклад
	<b>Всего часов:</b>	2	4	89			

