

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 15 от 15 июня 2018 г.  
Зав. кафедрой Клоков Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

Шпирная /И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплина Молекулярная биология  
вариативная

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Биохимия и молекулярная биология

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель):  
Доктор биологических наук

/ Б.Р. Кулуев

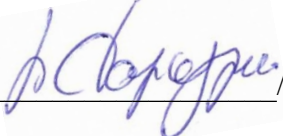
Для приема 2018

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: д.б.н. Кулуев Б.Р.

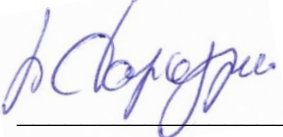
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ / Р.Г. Фархутдинов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлены программное обеспечение, профессиональные баз данных и информационные справочные системы, протокол № 15 от 25 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ / Р.Г. Фархутдинов

## 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:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные биологические законы, их историю и логику развития 2. Знать Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	<b>ОК-1-</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	<u>Знать</u> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, современную аппаратуру и оборудование	<b>ОПК - 4</b> - способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	
	<u>Знать</u> основы планирования главных профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами	<b>ПК-2-</b> способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
Умения	1. <u>Уметь</u> Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов 2. применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	<b>ОК -1-</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	<u>Уметь</u> применять основные физико-химические методы анализа и оценки состояния и функционирования живых систем <u>Уметь</u> анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов	<b>ОПК - 4</b> - способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных	

		средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	
	<p><u>Уметь</u> применять на практике приемы составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;</p> <p><u>Уметь</u> критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ;</p> <p>вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий</p>	<b>ПК-2-</b> способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>1. Владеть понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д.</p> <p>2. приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы</p> <p>3. Владеть Навыками работы с литературными источниками</p>	<b>ОК -1-</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	<p>Владеть понятийным и терминологическим в области проводимых исследований</p> <p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	<b>ОПК - 4 -</b> способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	
	<p><u>Владеть</u> навыками составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний с, обзоров, отчетов; критического анализа данных полевых и лабораторных исследований;</p> <p>изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований</p>	<b>ПК-2-</b> способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	



## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе магистратуры в 1 семестре.

Молекулярная биология является отдельной наукой, исходящей из биохимии. Предмет «Молекулярная биология» посвящен изучению строения и функционирования нуклеиновых кислот и белков, а также механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации.

Актуальность преподавания этой дисциплины обусловлена тем, что к настоящему времени это направление биологии является наиболее прогрессивно развивающимся и одним из наиболее перспективных. Отсюда следует, что современному биологу необходимы представления об основах молекулярной биологии, чтобы хорошо ориентироваться в новейших направлениях развития биологической науки.

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

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

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

**ОК-1-** способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	1. Знать основные биологические законы, их историю и логику развития	Не знает основные биологические законы, их историю и логику развития	Знает основные биологические законы, их историю и логику развития
	2. Знать Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения	Не знает Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	Знает Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов

	биологических объектов		
Второй этап (уровень)	1. Уметь Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов	Не умеет Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов	Умеет Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов
	2. применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	Не умеет применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	Умеет применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования
Третий этап (уровень)	1. Владеть понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д.	не владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д.	Владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д.
	2. приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы	не владеет приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы	Владеет приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы
	3. Владеть Навыками работы с литературными источниками	не владеет Навыками работы с литературными источниками	Владеет Навыками работы с литературными источниками

**ОПК - 4** - способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, современную аппаратуру и	Не знает принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, современную аппаратуру и оборудование	Знает принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, современную аппаратуру и оборудование



	оборудование		
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять основные физико-химические методы анализа и оценки состояния и функционирования живых систем	Не умеет применять основные физико-химические методы анализа и оценки состояния и функционирования живых систем	Умеет применять основные физико-химические методы анализа и оценки состояния и функционирования живых систем
	<u>Уметь</u> анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов	Не умеет анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов	Умеет анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов
Третьй этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим в области проводимых исследований	не владеет понятийным и терминологическим в области проводимых исследований	Владеет понятийным и терминологическим в области проводимых исследований
	<u>Владеть</u> методами анализа и оценки состояния живых систем	Не владеет методами анализа и оценки состояния живых систем	Владеет методами анализа и оценки состояния живых систем

**ПК-2-** способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основы планирования главных профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами	Не знает основы планирования главных профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами	<u>Знает</u> основы планирования главных профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять на практике приемы составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний,	Не умеет применять на практике приемы составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;	Умеет применять на практике приемы составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;
		Не умеет критически анализировать документацию, регламентирующую	Умеет критически анализировать документацию,

	<p>обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;</p> <p><u>Уметь</u> критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональные мероприятия в сфере работы с биологическими объектами ;</p> <p>вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий</p>	<p>профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ;</p> <p>вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий</p>	<p>регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ;</p> <p>вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий</p>
Третий этап (уровень)	<p><u>Владеть</u> навыками составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний с, обзоров, отчетов; критического анализа данных полевых и лабораторных исследований; изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований</p>	<p>не владеет навыками составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний с, обзоров, отчетов; критического анализа данных полевых и лабораторных исследований; изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований</p>	<p><u>Владеет</u> навыками составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний с, обзоров, отчетов; критического анализа данных полевых и лабораторных исследований; изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований</p>

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

#### 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	1. Знать основные биологические законы, их историю и логику развития 2. Знать Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	<b>ОК-1-</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	тестирование
	<u>Знать</u> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, современную аппаратуру и оборудование	<b>ОПК - 4</b> - способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	Лабораторная работа
	<u>Знать</u> основы планирования главных профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами	<b>ПК-2-</b> способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Лабораторная работа
2-й этап  Умения	1. <u>Уметь</u> Применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов 2. применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	<b>ОК -1-</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Лабораторная работа
	<u>Уметь</u> применять основные	<b>ОПК - 4</b> - способность	Лабораторная

	<p>физико-химические методы анализа и оценки состояния и функционирования живых систем</p> <p><u>Уметь</u> анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов</p>	<p>самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов</p>	<p>я работа</p>
	<p><u>Уметь</u> применять на практике приемы составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;</p> <p><u>Уметь</u> критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ;</p> <p>вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий</p>	<p><b>ПК-2-</b> способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</p>	<p>Лабораторная работа</p>
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>1. Владеть понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д.</p> <p>2. приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы</p> <p>3. Владеть Навыками работы с литературными источниками</p>	<p><b>ОК -1-</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>Контрольная работа</p>
	<p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим в области проводимых исследований</p> <p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	<p><b>ОПК - 4 -</b> способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования</p>	<p>Тестирование, лабораторная работа</p>

	при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	
<u>Владеть</u> навыками составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний с, обзоров, отчетов; критического анализа данных полевых и лабораторных исследований; изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований	<b>ПК-2-</b> способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Лабораторная работа

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Шкалы оценивания:

- «неудовлетворительно» - магистрант не освоил программу дисциплины, плохо ориентируется в материале, допускает грубые ошибки;
- «удовлетворительно» - магистрант демонстрирует базовые знания в области изучаемой дисциплины, однако допускает существенные ошибки в толковании основных понятий;
- «хорошо» - магистрант демонстрирует достаточный объем знаний в области изучаемой дисциплины, однако допускает неточности;
  - «отлично» - магистрант студент в полном объеме демонстрирует знание изучаемой дисциплины, дает полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.

### Описание лабораторных работ

Работа 1. Выделение и очистка ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных. Агарозный гель-электрофорез

Работа 2. Рестрикционный анализ плазмидной ДНК и лигирование

Работа 3. Элюция фрагментов плазмидной ДНК из агарозного геля

Работа 4. Агробактериальная трансформация листовых дисков табака

### Примерные вопросы для индивидуального опроса

1. На чем основан принцип метода агарозного гель-электрофореза?
2. Какие существуют этапы выделения ДНК?
3. Какими методами оценивают качество и количество выделенной ДНК?
4. Описать методы введения генетического материала в растительные клетки

### Критерии оценки (в баллах):

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 5 балла.

Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По

ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

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

«хорошо» выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

«удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности, при проверке лабораторной тетради были обнаружены ошибки и недочеты. «неудовлетворительно» баллов выставляется студенту, если он не выполнил лабораторную работу.

### Пример текущих тестов по дисциплине «Молекулярная биология»

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти тестирование (по общим вопросам «История возникновения и развития молекулярной биологии» и по «Репликация, сохранение и модификация генома»). Текущие тесты оцениваются максимум в 30 баллов (по 1 баллу за правильный ответ, в одном вопросе допускается один правильный ответ).

1. Транскрипция – это	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	1) ДНК-полимераза 2) РНК-полимераза 3) рестриктаза
3. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что	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	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	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

### Примерные вопросы для подготовки к письменной контрольной работе

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Развитие представлений о строении нуклеиновых кислот.
3. История разработки ключевых методов молекулярной биологии.
4. Строение нуклеиновых кислот.
5. Строение нуклеотидов.
6. CRISPR (короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами).
7. Введение растений в культуру *in vitro*.
8. Методы создания трансгенных растений.

9. Агробактериальная трансформация растений.
10. Генетически трансформированные (бородатые) корни.

#### **Описание методики оценивания:**

За ответы на вопросы в билете студент может получить максимально 50 баллов. В билете содержится 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 10 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.

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

- «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. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- «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.

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

### **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](http://www.nkj.ru) – журнал «Наука и жизнь»
6. [www.sciencemag.org](http://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](http://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](http://www.molbiol.ru), [www.nature.ru](http://www.nature.ru) - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
15. [www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.ru) – Информационный ресурс по биотехнологии.

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



1 5	Молекулярная биология	<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 321 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук AserExtensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 321</b> <b>Лаборатория молекулярной биотехнологии</b> Учебная мебель, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, рН-метр ST2100-F, дозатор (пипетка) переменного объема ЛАЙТ – 10 шт., автоклав 23л МК, Tuttnauer, аквадистиллятор ДЭ-4М, амплификатор многоканальный "Терцик", анализатор иммуноферментных реакций АИФР-01, аппарат для геле-электрофореза, бокс микробиологической безопасности БМБ-"Ламинар-С"-1,2, весы HL-200, микроцентрифуга-Вортекс 1.5тыс.об/мин, сушижаровой шкаф 80 л, термостат 80 л, термостат твердотельный "Термит», трансиллюминатор ЕСХ-20 М, холодильник лабораторный ХЛ-340 "Позис", хроматографическая камера д/пластин, центрифуга MiniSpinEppendorf, шейкер LOIP LS-110, шкаф вытяжной лабораторный ШВ-1,3-Ламинар-С.</p> <p><b>Аудитория № 329</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат TCO 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Дехр ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, моноблоки</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>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>
--------	-----------------------	--	--	--

			стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств устройств	
--	--	--	---	--

Приложение № 3.1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Молекулярная биология на 1 семестре  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

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

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

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20,2
лекций	10
практических/ семинарских	
лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	52
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

зачет 1 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	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	История возникновения и развития молекулярной биологии	1		0	6	Основная литература: 1,4 Дополнительная литература: 1		
2.	Строение нуклеиновых кислот	1		0	5	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3		
3.	Строение генома прокариот и эукариот	1		0	5	Основная литература: 2, 3 Дополнительная литература: 1, 3		
4.	Репликация ДНК.	1		0	6	Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 2, 3		
5	Транскрипция. Процессинг РНК. РНК-интерференция. CRISPR	2		0	8	Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 2, 3		
6	Трансляция	1		0	5	Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 2, 3		
7	Секвенирование ДНК	1		2	5	Основная литература: 1,		

						3, 4 Дополнительная литература: 1, 3		
8	Методы выделения ДНК и РНК. Агарозный гел-электрофорез ДНК и РНК.	1		4	6	Основная литература: 1,4 Дополнительная литература: 1		
9	Полимеразная цепная реакция.	1		4	6	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3		
	<b>Всего часов:</b>	10		10	52			

