

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 14 от 26 мая 2017 г.
Зав. кафедрой А.Ю. Фархутдинов /Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета
И.А. Шпирная /И.А. Шпирная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Молекулярная биология

Вариативная часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биохимия и молекулярная биология

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель):
Д.б.н., профессор

Б.Р. Кулуев / Б.Р. Кулуев

Для приема: 2017

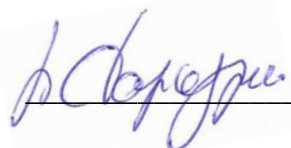
Уфа 2017 г

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 14 от 26 мая 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

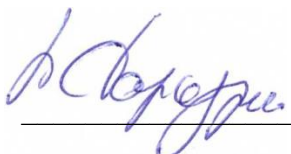
Заведующий кафедрой



/ 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 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 8
 - 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 8
 - 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 14
 - 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 16

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	-принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, современную аппаратуру и оборудование	ОПК - 4	
	-основы планирования главных профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами	ПК-2	
Умения	-применять основные физико-химические методы анализа и оценки состояния и функционирования живых систем -анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов	ОПК - 4	
	-применять на практике приемы составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ; -критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ; вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий	ПК-2	
Владения	-понятийным и терминологическим в области проводимых исследований -методами анализа и оценки состояния живых систем	ОПК - 4	
	- 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	ПК-2	

ОПК - 4 – способностью 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

ПК-2- способностью 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.

Целью учебной дисциплины «Молекулярная биология» является ознакомление обучающихся с основными достижениями молекулярной биологии.

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)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БИОХИМИИ И BIOTEХНОЛОГИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Молекулярная биология на 1 семестре

очная форма обучения

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)	51,8
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 Дополнительная литература: 1		
2.	Строение нуклеиновых кислот	1		0	5	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1, 3		
3.	Строение генома прокариот и эукариот	1		0	5	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1, 3		
4.	Репликация ДНК.	1		0	6	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 2, 3		
5.	Транскрипция. Процессинг РНК. РНК-интерференция. CRISPR	2		0	8	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 2, 3		
6.	Трансляция	1		0	5	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 2, 3		
7.	Секвенирование ДНК	1		2	4,8	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1, 3		
8.	Методы выделения ДНК и РНК. Агарозный гел-электрофорез ДНК и РНК.	1		4	6	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1		
9.	Полимеразная цепная реакция.	1		4	6	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1, 3		
	Всего часов:	10		10	51,8			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

ОПК - 4- способностью 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 оборудование	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
Второй этап (уровень)	<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	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
		Не умеет анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов	Умеет анализировать результаты полевых и лабораторных экспериментов
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим в области проводимых исследований <u>Владеть</u> методами анализа и оценки состояния живых систем	не владеет понятийным и терминологическим в области проводимых исследований	Владеет понятийным и терминологическим в области проводимых исследований
		Не владеет методами анализа и оценки состояния живых систем	Владеет методами анализа и оценки состояния живых систем

ПК-2- способностью 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	<u>Уметь</u> применять на практике приемы	Не умеет применять на практике приемы	Умеет применять на практике приемы составления графика

(уровень)	составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;	составления графика работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;	работ, ведения соответствующих журналов и иной отчетности, составления аналитических описаний, обзоров, отчетов по итогам проведенных работ;
	<u>Уметь</u> критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ; вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий	Не умеет критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ; вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий	<u>Умеет</u> критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ; вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий
Третий этап (уровень)	<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	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	<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

Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения разделов дисциплины. Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

- 1) текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: индивидуальный опрос, проверка рабочих тетрадей с выполненными практическими работами. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для допуска к следующим формам контроля.
- 2) промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по разделам дисциплины. В качестве форм контроля выступают контрольная работа, тестирования по материалам дисциплины.
- 3) итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета.

Шкалы оценивания:

- «не зачтено» - магистрант не освоил программу дисциплины, плохо ориентируется в материале, допускает грубые ошибки, решает задачи с ошибками;
- «зачтено» - магистрант демонстрирует базовые знания в области изучаемой дисциплины, хотя может допускать несущественные ошибки в толковании основных понятий.

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> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, современную аппаратуру и оборудование	ОПК - 4	Лабораторная работа, тестирование
	<u>Знать</u> основы планирования главных профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами	ПК-2	Лабораторная работа
2-й этап Умения	<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	ОПК - 4	Лабораторная работа
	<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; <u>Уметь</u> критически анализировать документацию, регламентирующую профессиональных мероприятий в сфере работы с биологическими объектами ; вносить коррективы в планирование действий, необходимых для выполнения профессиональных мероприятий	ПК-2	Лабораторная работа
3-й этап Владеть навыками	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим в области проводимых исследований <u>Владеть</u> методами анализа и оценки состояния живых систем	ОПК - 4	Тестирование, лабораторная работа
	<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	ПК-2	Лабораторная работа

Критерии оценки сформированности компетенций

Код и содержание компетенции	Результаты сформированности (+/-)
ОПК - 4 – способностью 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	+
ПК-2- способностью планировать и реализовывать профессиональные	+

мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
--	--

+ - соответствует критериям оценки
- - не соответствует критериям оценки

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается промежуточным контролем в виде контрольной работы и тестирования, для текущего контроля используется форма индивидуального опроса и проверки рабочей тетради с оформленными практическими работами.

Допуском к зачету является выполнение всех практических работ (с обязательным прохождением проверки рабочей тетради преподавателем), выполнении тестирования не менее, чем на 45% от максимального количества баллов и написании контрольной работы на оценку не ниже «удовлетворительно». В противном случае студенту необходимо заново подготовиться и пройти промежуточный контроль.

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:

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

- «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил практическую работу, продемонстрировал владение методикой. Ответил на все вопросы, даже если допускал незначительные ошибки и неточности.
- «не зачтено» балл выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, но не продемонстрировал владение методикой. Не ответил на вопросы или допустил грубые ошибки.

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»).

1. Используемая в качестве вектора плаزمиды должна	1) Не должна самостоятельно реплицироваться 2) Реплицироваться строго синхронно вместе с хромосомной ДНК 3) Находиться в клетке в одной копии 4) Иметь ослабленный контроль репликации
--	---

2. Основной фермент транскрипции	<ol style="list-style-type: none"> 1) ДНК-полимераза 2) РНК-полимераза 3) рестриктаза
3. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что	<ol style="list-style-type: none"> 1) синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 5'→3' 2) движущая сила – гидролиз пирофосфата 3) верны оба варианта ответа
4. Отличие процессов репликации и транскрипции	<ol style="list-style-type: none"> 1) при репликации материнская молекула ДНК разрушается, а при транскрипции – сохраняется 2) для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы Mg^{2+}, а транскрипции – Fe^{2+} 3) в активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы Zn, а репликации – Li
5. В процессе транскрипции участвует	<ol style="list-style-type: none"> 1) только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая 2) только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая 3) любая из двух цепей материнской молекулы ДНК
6. Синтез белка обозначают термином	<ol style="list-style-type: none"> 1) Репликация 2) Транскрипция 3) Трансляция
7. Процесс элонгации в трансляции – это	<ol style="list-style-type: none"> 1) Начало синтеза белка 2) Удлинение полипептидной цепи белка 3) Окончание синтеза белка
8. Компетентность – это	<ol style="list-style-type: none"> 1) Свойство векторов трансформировать клетки 2) Способность плазмид автономно реплицироваться 3) Способность клеток поглощать ДНК из окружающей среды 4) Способность бактерий расти на различных питательных средах
9. Векторные молекулы должны	<ol style="list-style-type: none"> 1) Иметь сайт рестрикции только для одной рестриктазы 2) Не должны разрезаться рестриктазами 3) Иметь уникальные сайты рестрикции для нескольких рестриктаз 4) Содержать гены рестриктаз
10. Транскрипция – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул 2. Процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК 3. Процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК
11. Селективный маркер позволяет	<ol style="list-style-type: none"> 1) Контролировать количество плазмид на клетку 2) Стабилизировать скорость роста микроорганизмов 3) Отбирать трансформированные клетки 4) Увеличивать коэффициент трансформации клеток
12. Для экспрессии в прокариотической системе эукариотические гены должны	<ol style="list-style-type: none"> 1) Иметь уникальные сайты рестрикции 2) Находиться под бактериальным промотором 3) Находиться в инвертированном положении 4) Не должны содержать интроны
13. Клеточная стенка грамотрицательных бактерий характеризуется	<ol style="list-style-type: none"> 1) Очень толстым пептидогликановым слоем 2) Наличием внешней мембраны 3) Отсутствием липополисахаридов 4) Неправильной формой
14. Синтез дочерних цепей днк осуществляется	<ol style="list-style-type: none"> 1) От 5 / конца к 3 / концу 2) От 3 / конца к 5 / концу

	3) На ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно
15. Универсальность генетического кода – это	1) Наличие единого кода для всех существ на земле 2) Кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот 3) Кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами

Критерии оценки (в баллах):

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти 1 тестирование. Тесты оцениваются максимум по 1 баллу за правильный ответ. Тест будет оцениваться максимально в 30 баллов (по 1 баллу за каждый верный ответ на вопрос). Для допуска к зачету магистрант должен в сумме набрать не менее 20 баллов.

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.

Критерии оценки:

В билете содержится 3 вопроса. Ответ оценивается комплексно.

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

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

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

Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине «Молекулярная биология»

1. Экспрессия генов. Транскрипция, трансляция. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот.
2. Организация генома прокариот и эукариот. Воспроизведение генома.
3. Строение хромосом, хроматина.
4. Геном, транскриптом, протеом, метаболлом.
5. Возникновение и история развития молекулярной биологии.

6. Основные принципы генетической инженерии.
7. Методы выделения и очистки ДНК и РНК.
8. Молекулярные векторы. Развитие плазмидных векторов.
9. Строение ДНК, организация генома. Ген. Регуляция экспрессии генов.
10. Строение ДНК, организация генома. Ген. Регуляция экспрессии генов.
11. История возникновения и развития молекулярной биологии и генетической инженерии.
12. Инструменты генетической инженерии. Полинуклеотидкиназы. Терминальные трансферазы. Щелочные фосфатазы. Нуклеазы.
13. Полимеразная цепная реакция
14. Генетическая инженерия и его основные принципы.
15. Векторы на основе фагов. Фагмиды.
16. Полимеразная цепная реакция в реальном времени.
17. Гель-электрофорез нуклеиновых кислот.
18. Космиды и фазмиды.
19. Инструменты генетической инженерии. Рестриктазы.
20. Инструменты генетической инженерии. Рестриктазы.
21. Полимеразная цепная реакция в реальном времени.
22. Экспрессирующие векторы.
23. Инструменты генетической инженерии. ДНК-лигазы. Полимеразы.
24. Экспрессирующие векторы.
25. Молекулярно-биотехнологическая революция, технология рекомбинантных ДНК.
26. Инструменты генетической инженерии.Рестриктазы.
27. Молекулярно-биотехнологическая революция, технология рекомбинантных ДНК.

Шкалы оценивания:

На зачете магистрант получает 2 вопроса для устного ответа.

- «не зачтено» - магистрант не освоил программу дисциплины, плохо ориентируется в материале, допускает грубые ошибки в ответе.
- «зачтено» - магистрант демонстрирует базовые знания в области изучаемой дисциплины, хотя может допускать несущественные ошибки в ответе.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Спирин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Спирин. — Электрон.дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2019. — 594 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110208>

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 инженерия [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. Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) - <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu>
6. www.nkj.ru – журнал «Наука и жизнь»
7. www.sciencemag.org – журнал «Science»
8. <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.
9. <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.
10. <http://6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биохимической и биофизической направленности.
11. <http://isir.ras.ru/> - Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.
12. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).
13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.
14. www.chem.qmul.ac.uk/iubmb - Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
15. www.molbiol.ru, www.nature.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
16. www.biotechnolog.ru – Информационный ресурс по биотехнологии.

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные .

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p>	Лекции	<p align="center">Аудитория № 324</p> <p>Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук AserExtensa 7630G-732G25Mi.</p> <p align="center">Аудитория № 327</p> <p>Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный</p> <p align="center">Программное обеспечение:</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>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p>	Лабораторные работы	<p align="center">Аудитория № 329</p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dехр ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p>
<p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 321 (учебный корпус биофака).</p>	Групповые и индивидуальные консультации	<p align="center">Аудитория № 329</p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dехр ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 321</p> <p align="center">Лаборатория молекулярной биотехнологии</p> <p>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 гель-электрофореза, бокс микробиологической безопасности БМБ-"Ламинар-С"-1,2, весы НЛ-200, микроцентрифуга-Вортекс 1.5тыс.об/мин, сухожаровой шкаф 80 л, термостат 80 л, термостат твердотельный "Термит», трансиллюминатор ЕСХ-20 М, холодильник лабораторный ХЛ-340 "Позис", хроматографическая камера д/пластин, центрифуга MiniSpinEppendorf, шейкер LOIP LS-110, шкаф вытяжной лабораторный ШВ-1,3-Ламинар-С.</p>
<p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 329 (учебный корпус</p>	Текущий контроль и промежуточные аттестации	<p align="center">Аудитория № 329</p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы</p>

биофака).		торсионные, экран на штативе Dexp TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.
<p>5.помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma200*200.</p> <p>Читальный зал №1 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные .</p>