

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.02.2024 10:33:44  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии



В.Н. Павлов

20 27 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы молекулярной генетики**

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология  
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная  
Срок освоения ООП - 4 года

Курс - II  
Контактная работа – 72 часа  
лекции - 22 часа  
практические занятия – 50 часов  
Самостоятельная (внеаудиторная)  
работа - 36 часов

Семестр IV  
Зачет

Всего 108 часов (3 ЗЕ)

Уфа  
20 2

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМС

по направлению подготовки Биологические науки

  
Галимов Ш.Н.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**

**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)**

**и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины Основы молекулярной генетики**

по направлению подготовки 06.03.01 Биология

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по 06.03.01 по направлению подготовки Биология 2022 г. и учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Основы молекулярной генетики

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

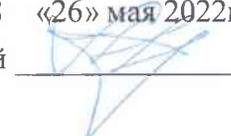
Рабочая программа учебной дисциплины Основы молекулярной генетики соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по направлению подготовки 06.03.01 Биология. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Основы молекулярной генетики без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Основы молекулярной генетики 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы. Обсуждено и утверждено на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Протокол №8 «26» мая 2022г.

Зав. кафедрой  Мавзютов А.Р.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественнонаучных дисциплин

Протокол № 7 от «07» июня 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС по направлению подготовки Биологические науки

Протокол № 10 от «14» июня 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Основы молекулярной генетики» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 920 от 7 августа 2020 года;
- 2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» от «25» мая 2021г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н
- 4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «25» мая 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология от «03» июня 2021г., протокол № 9

Председатель  
УМС, д.м.н., профессор



Ш.Н. Галимов

Разработчики:  
д.б.н., профессор

Ал.Х. Баймиев

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть .....	5
3. Основная часть .....	9
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	9
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	9
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	13
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	13
3.6. Лабораторный практикум .....	14
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	14
3.7.1. Виды СРО.....	14
3.7.2. Примерная тематика рефератов .....	14
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	15
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств .....	15
3.8.2. Примеры оценочных средств .....	16
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	17
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	18
3.11. Образовательные технологии .....	18
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	19
4. Методические рекомендации по организации изучения .....	19
5. Протоколы утверждения	
6. Рецензии	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной молекулярной генетике.

В процессе изучения дисциплины «Основы молекулярной генетики» у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: УК-1, ОПК-3. В ходе обучения преподаватель дает представление об основных достижениях в области генетической инженерии; основных методах инженерии генов и геномов живых организмов. Изложение и интерпретация материала сопровождается показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов.

Теоретические знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на практических занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с основами молекулярной генетики.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, практические занятия, контроль знаний с помощью вопросов и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на зачете.

Выпускник должен иметь базовые представления о молекулярно-генетических подходах в исследовании тонкого строения генов; методах соматической гибридизации для изучения процессов дифференцировки и генетического картирования; методах молекулярной генетики, применяемых для изучения структуры и активности генома человека; закономерностях роста и развития микроорганизмов; методах генетической инженерии, генетического картирования и молекулярной генетики, применяемых для изучения структуры и активности генома.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы молекулярной генетики» является ознакомление обучающихся с современными методами и принципами генетической инженерии.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии;
- охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов;
- проиллюстрировать методы на конкретных примерах.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП по направлению подготовки 06.03.01 Биология

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Основы молекулярной генетики» относится к дисциплинам по выбору.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен иметь следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

*Генетике и селекции:*

**Знать:** основные законы генетики, понятия о наследственности и изменчивости, внехромосомное наследование признаков, основы селекции, основы медицинской генетики, основы популяционной и эволюционной генетики, закон Харди-Вайнберга. Свойства генетического кода. Понятие о генетической супрессии. Строение хромосом. Изменения в организации морфологии хромосом в ходе митоза и мейоза. Онтогенетическая изменчивость хромосом. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот.

**Владеть:** понятийным аппаратом основных разделов генетики и селекции; работать с текстом, рисунками; решать типовых задач по цитологии и молекулярной биологии на

применение знаний в области биосинтеза белка, состава нуклеиновых кислот, энергетического обмена в клетке и т.д.

**Уметь:** обосновывать методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, онтогенетический, популяционный. Методы генетического картирования. Изучение структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики. характерные признаки организмов, относящихся к основным царствам живой природы; сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни.

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1, ОПК-3.

### **2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)**

**2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплин:**

1. Научно-исследовательская
2. Научно-производственная и проектная.

**2.3.1. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) обще- профессиональных (ОПК) компетенций :**

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков	Оценочные средства
1		3	4	5	6
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	письменное тестирование, коллоквиум
2	ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1. Использует знания о основах эволюционной теории, истории развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; ОПК-3.3. Применяет основные методы генетического анализа ОПК-3.6. Применяет методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях		применение методов анализа и оценки состояния живых систем	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам

### 3.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		№ 4 Часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>72/2</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	22/0,61	22
Практические занятия (ПЗ),	50/1,39	50
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	<b>36/1,0</b>	<b>36</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	10/0,3	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	8/0,2	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	18/0,5	18
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час	<b>108</b>
	ЗЕ	<b>3</b>

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1, ОПК-3.	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь	Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Н. К. Кольцов, Ю. А. Филипченко, С. С. Четвериков и др.). Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.
2	УК-1, ОПК-3.	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики	Генетика микроорганизмов. Прототрофность и ауксотрофность. Биохимические мутации микроорганизмов. Вирусы и бактериофаги как объекты генетики. Конъюгация. Половые факторы. Генетический контроль и механизмы конъюгации.
3	УК-1, ОПК-3.	Молекулярные основы наследственности	Теория гена (генетический аспект). Определение, сущность, тонкая структура гена. Доказательства делимости гена. Взаимосвязь гена и наследуемого признака: доказательства концепции «ген — фермент», работы Дж. Бидла и Э. Татума с хлебной плесенью. Комплементационный анализ. <i>Цистранс-тест</i> . Изучение тонкой структуры гена в работах С. Бензера. Теория гена (биохимический аспект). Молекулярные основы наследственности. Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Опыты Ф. Гриффита. Эксперимент А. Херши и М. Чейз. Правило Чаргаффа. Рентгеноструктурный анализ ДНК. Двойная спираль Уотсона — Крика. Центральная догма молекулярной генетики. Основные классы биомолекул, обеспечивающих реализацию генетической информации.

4	УК-1, ОПК-3.	Молекулярная организация генетического материала. структура и функционирование хромосом	<p>Первичная структура нуклеиновых кислот. Связь особенностей структуры ДНК и РНК с их биологическими функциями. Альтернативные двуспиральные структуры ДНК и их биологическая роль. Влияние суперспирализации на структуру двойной спирали. Особенности организации наследственного материала про- и эукариотических организмов. Сущность теории об РНК-мире, ее эволюционное и биологическое значение.</p> <p>Структура и функционирование хромосом. Два уровня организации упаковки ДНК в живой природе: «свободная» (вирусы, бактерии) и нуклеопротеидная (высшие организмы) формы. Структура хроматина. Структурная организация генетического материала в эукариотических клетках. Метафазные хромосомы. Регуляторные белки хроматина. Структура активного хроматина. Центромерные и теломерные участки хромосом и их биологическая роль. Практические последствия открытия ДНК.</p>
5	УК-1, ОПК-3.	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. гены-мутаторы. молекулярная репарация днк и ее роль в эволюции	<p>Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Белковые олигомерные комплексы, обеспечивающие процессы хранения, умножения и реализации наследственной информации. Первые исследования репликации ДНК и раскрытие ее механизма; вклад А. Корнберга. Полуконсервативный механизм репликации ДНК (опыт Мезельсона и Сталя). Понятие репликона. Репликативная «вилка». Репликация у про- и эукариотических организмов. Ферменты репликации ДНК — ДНК-полимеразы. Виды ДНК-полимераз и их характеристика. Основные этапы репликации ДНК и их характеристика. Фрагменты Оказаки. Различия механизмов репликации различных цепей ДНК. Практическое значение открытия ДНК-полимераз, области их использования.</p> <p>Молекулярные механизмы мутаций и репарации (ремонта) мутировавших цепей ДНК. Сущность мутаций и их роль в эволюции. Классификация мутаций. Мутации, возникающие в процессе репликации ДНК. Гены-мутаторы. Индуцированный мутагенез. Механизмы репарации ДНК. Репарационные системы. Световая репарация. Эксцизионная репарация. Репарация неспаренных оснований. Пострепликативная репарация. SOS-репарация. Ферменты репарации. Обнаружение новых ДНК-полимераз, участвующих в репарационном процессе (ДНК-полимеразы IV и V), молекулярный процесс их функционирования, связь с мутационным процессом. Роль процессов репарации в эволюции жизни на Земле.</p>
6	УК-1, ОПК-3.	Базовые механизмы реализации генетической информации. биосинтез рнк и регуляция активности гена. Модификация и «созревание» информационной рнк. эволюционное значение этих процессов	<p>Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Транскрипция и биосинтез РНК. Стадии транскрипции. Структура и функция бактериальной РНК-полимеразы. Сайты инициации транскрипции у бактерий. Структура промоторов. Механизмы узнавания промотора РНК-полимеразой. Терминация транскрипции. Механизмы антитерминации.</p> <p>Транскрипция у эукариотических организмов. Особенности транскрипции у эукариот, регуляция транскрипции. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг у прокариот. Процессинг у эукариот. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Процес-</p>

			синг предшественников тРНК у про- и эукариот. Рибозимы. Процессинг РНК, синтезируемой с помощью РНК-полимеразы у эукариот. Модификация 5С-конца РНК и сплайсинг. Кэп-сайт. Процессинг 3С-конца транскрипта. Полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг. Роль сплайсинга в обеспечении биологического разнообразия и эволюции.
7	УК-1, ОПК-3.	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции. Основы генетики развития и поведения	<p>Нестабильность генома. Мобильные генетические элементы микроорганизмов. IS-элементы и транспозоны бактерий. Инфекционные интроны в генах бактериофагов. Молекулярные механизмы транспозиции. Репликативная и нерепликативная транспозиция. Регуляция процесса транспозиции. Изменения генома микроорганизмов, вызываемые транспозируемыми элементами. Механизмы регуляции частоты транспозиции на примерах транспозонов TnAи Tn10. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции прокариот.</p> <p>Генетика развития. Роль клеточного ядра в развитии. Тотипотентность генома. Детерминация. Раннее эмбриональное развитие дрозофилы. Гомология генов, контролирующая раннее развитие. Апоптоз (генетически запрограммированная смерть клетки).</p> <p>Генетика поведения. Генетика поведения дрозофилы. Гены зрительной системы. Функция обоняния. Гены, контролирующая способность к обучению. Брачное поведение. Гены, влияющие на биоритмы.</p>
8	УК-1, ОПК-3.	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни. Строение, основы функционирования, классификация вирусов и их роль в эволюции. области практического применения достижений молекулярной генетики	<p>Вирусы. Становление вирусологии как науки. История открытия вирусов. Теории происхождения вирусов. Общие принципы строения вирусов. Вирусный нуклеопротеид как форма сохранения инфекционного начала — молекулы нуклеиновой кислоты. Химический состав вирусов и вирусных нуклеопротеидов. ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Основы классификации вирусов. Основные закономерности взаимодействия вируса и инфицируемой клетки. Типы вирусных нуклеиновых кислот.</p> <p>Структура вирусов как следствие функции вирусного белка. Принцип самосборки и его значение.</p> <p>Основные семейства и виды вирусов. Вирусы гепатита, гриппа и их значение. Вирус СПИДа: строение, биология, пути проникновения, механизм развития, перспективы распространения, меры профилактики и способы лечения.</p>

### 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	8	9	10
1	4	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь	2	-	3	4	9	тестирование, устный опрос,

2	4	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики	2	-	7	4	13	тестирование, устный опрос,
3	4	Молекулярные основы наследственности	2	-	5	4	11	тестирование, устный опрос,
4	4	Молекулярная организация генетического материала. структура и функционирование хромосом	3	-	6	5	14	тестирование, устный опрос,
5	4	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. гены-мутаторы. молекулярная репарация днк и ее роль в эволюции	2	-	6	4	12	тестирование, устный опрос,
6	4	Базовые механизмы реализации генетической информации. биосинтез рнк и регуляция активности гена. Модификация и «созревание» информационной рнк. эволюционное значение этих процессов	4	-	5	5	14	тестирование, устный опрос,
7	4	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции. Основы генетики развития и поведения	3	-	8	5	16	тестирование, устный опрос,
8	4	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни. Строение, основы функционирования, классификация вирусов и их роль в эволюции. области практического применения достижений молекулярной генетики	4	-	10	5	19	тестирование, устный опрос,
<b>ИТОГО:</b>			<b>22</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	

**3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)**

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		IV
1	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их	2

	взаимосвязь	
2	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики	2
3	Молекулярные основы наследственности	2
4	Молекулярная организация генетического материала. структура и функционирование хромосом	3
5	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. гены-мутаторы. молекулярная репарация днк и ее роль в эволюции	2
6	Базовые механизмы реализации генетической информации. биосинтез рнк и регуляция активности гена. Модификация и «созревание» информационной рнк. эволюционное значение этих процессов	4
7	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции. Основы генетики развития и поведения	3
8	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни. Строение, основы функционирования, классификация вирусов и их роль в эволюции. области практического применения достижений молекулярной генетики	4
	<b>Итого</b>	<b>22</b>

### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		IV
1	Предмет генетики. Истоки генетики.	3
2	Основные разделы генетики и их взаимосвязь	4
3	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики	3
4	Молекулярные основы наследственности	5
5	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. гены-мутаторы.	6
6	Молекулярная репарация днк и ее роль в эволюции	6
7	Базовые механизмы реализации генетической информации. биосинтез рнк и регуляция активности гена.	5
8	Модификация и «созревание» информационной рнк. эволюционное значение этих процессов	4
9	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции.	4
10	Основы генетики развития и поведения	5
11	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни. Строение, основы функционирования, классификация вирусов и их роль в эволюции. области практического применения достижений молекулярной генетики	5
		<b>50</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.

#### 3.7.1 Виды СРО.

№	№ се-	Наименование раздела учебной дис-	Виды СРО	Всего
---	-------	-----------------------------------	----------	-------

п/п	местра	циплины (модуля)		часов
1	2	3	4	5
1	4	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
2	4	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
3	4	Молекулярные основы наследственности	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
4	4	Молекулярная организация генетического материала. структура и функционирование хромосом	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
5	4	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. гены-мутаторы. молекулярная репарация днк и ее роль в эволюции	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
6	4	Базовые механизмы реализации генетической информации. биосинтез рнк и регуляция активности гена. Модификация и «созревание» информационной рнк. эволюционное значение этих процессов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
7	4	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции. Основы генетики развития и поведения	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
8	4	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни. Строение, основы функционирования, классификация вирусов и их роль в эволюции. области практического применения достижений молекулярной генетики	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>

### 3.7.2. Примерная тематика рефератов

- Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*.
- Молекулярные векторы на основе ДНК фага лямбда. Космиды. Фазмиды. Фагмиды. Векторные плазмиды.
- Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Трансформация компетентных клеток.
- Клонирование векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков. Плазмидные интегративные векторы. Фаговые векторы.
- Особенности строения и экспрессии генов грамположительных бактерий.
- Генетическая трансформация клеток млекопитающих. Генетическая трансформация мутантных линий. Котрансформация.
- Плазмиды широкого круга хозяев. Молекулярные векторы на основе плазмид группы несовместимости IncQ.
- Использование векторов широкого круга хозяев для молекулярно-генетических исследований грамотрицательных бактерий. Бифункциональные (челночные) векторные плазмиды.
- Генно-инженерные системы грамположительных бактерий, не относящихся к роду *Bacillus*.

- Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами. Трансгенные растения в сельском хозяйстве.

### 3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	4	ВК, ТК	Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
2	4	ВК, ТК	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
3	4	ВК, ТК	Молекулярные основы наследственности	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
4	4	ВК, ТК	Молекулярная организация генетического материала. структура и функционирование хромосом	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
5	4	ВК, ТК	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. гены-мутаторы. молекулярная репарация днк и ее роль в эволюции	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
6	4	ВК, ТК	Базовые механизмы реализации генетической информации. биосинтез рнк и регуляция активности гена. Модификация и «созревание» информационной рнк. эволюционное значение этих процессов	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
7	4	ВК, ТК	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции. Основы генетики развития и поведения	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
8	4	ВК, ТК	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни. Строение, основы функционирования, классификация вирусов и их роль в эволюции. области практического	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-3	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18

			применения достижений молекулярной генетики			
9	4	ПК	Зачет	Тесты (Т) Практические навыки билеты (Б)	Т-25 ПН-30 Б-3	Т-3 ПН-1 Б-30

### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)  Тесты (Т)	<p>Последовательность генно-инженерных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клонирование ДНК в векторе;</li> <li>2. Выделение или синтез ДНК;</li> <li>3. Введение ДНК в клетку-мишень;</li> <li>4. Модификация ДНК;</li> </ol> <p>Компетентность – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. свойство векторов трансформировать клетки;</li> <li>2. способность плазмид автономно реплицироваться;</li> <li>3. способность клеток поглощать ДНК из окружающей среды;</li> <li>4. способность бактерий расти на различных питательных средах;</li> </ol> <p>Для экспрессии в прокариотической системе эукариотические гены должны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. иметь уникальные сайты рестрикции;</li> <li>2. находиться под бактериальным промотором;</li> <li>3. находиться в инвертированном положении;</li> <li>4. не должны содержать интроны;</li> </ol>
для текущего контроля (ТК)  Билеты (Б)	<p><b>Б</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электропорация</li> <li>• Клонирование плазмидных векторов</li> </ul>
для промежуточного контроля (ПК)  Билеты к зачету (БЗ)	<p><b>БЗ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эффект дозы гена при молекулярном клонировании.</li> <li>• Строение клеточной стенки грамположительных бактерий.</li> </ul>

#### Перечень вопросов к зачету

- Предмет и задачи молекулярной генетики. Развитие методов молекулярной генетики. Практическое использование научных достижений в области физико-химической биологии в биоиндустрии.
- Общая схема проведения генно-инженерных работ. Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*.
- Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбор-гибридных клонов. Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК. Амплификация последовательностей ДНК *in vitro*.
- Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки *E. coli*. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Сферопласты. «Кальциевые» компетентные клетки. Электропорация. Упаковка ДНК фага лямбда в капсиды *in vitro*.
- Молекулярные векторы *E. coli*. Клонирование плазмидных векторов. Молекулярные векторы на основе ДНК фага лямбда. Космиды. Искусственные бактериальные хромосомы. Фазмиды. Клонирование векторов на основе нитевидных фагов. Фагмиды.

Векторные плазмиды, обеспечивающие прямой отбор гибридных ДНК. Векторы, обеспечивающие экспрессию чужеродных генов в клетках *E. coli*. Векторы *E. coli*, детерминирующие секрецию чужеродных белков.

- Эффект дозы гена при молекулярном клонировании. Влияние эффективности транскрипции клонированных генов на уровень их экспрессии. Повышение эффективности трансляции матричных РНК. Стабилизация чужеродных мРНК и белков в клетках *E. coli*.

- Организация и реализации генетической информации у прокариот и эукариот. Экспрессия хромосомных эукариотических генов в клетках *E. coli*. Клонирование ДНК-копий эукариотических матричных РНК и их экспрессия в клетках *E. coli*. Экспрессия в *E. coli* химико-ферментативно синтезированных ген-эквивалентов эукариотических полипептидов.

- Введение молекул ДНК в клетки *Bacillus*. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Трансформация компетентных клеток. Универсальные методы введения плазмид. Трансфекция. Молекулярные векторы *Bacillus*.

- Клонирование векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков. Векторы на основе плазмид *Bacillus*. Векторные плазмиды, реплицирующиеся в *B. subtilis* в *E. coli*. Векторная система секреции чужеродных белков из клеток *Bacillus*. Плазмидные интегративные векторы. Фаговые векторы.

- Экспрессия чужеродных генов в клетках *Bacillus*. Особенности строения и экспрессии генов грамположительных бактерий. Оптимизация экспрессии клонированных генов. Стабильность плазмид в клетках *B. subtilis*.

### 3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика	Жимулев, И. Ф.	Новосибирск Сибирск. 2007.	35	1
2	Молекулярная биология: стресс-реакции клетки <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/454873">http://www.biblio-online.ru/bcode/454873</a>	Прошкина, Е. Н.	М. : Издательство Юрайт, 2020.	Неограниченный доступ	

#### 3.9.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Электронно-библиотечная система «Лань»			<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	
2	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	
4	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	
5	База данных «Электронная учебная библиотека»			<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>	
6	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению			<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)



		Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь	Основные генетические теории и их роль в становлении и развитии генетики	Молекулярные основы наследственности	Молекулярная организация генетического материала, структура и функционирование хромосом	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности: гены-мутаторы.	Базовые механизмы реализации генетической информации: биосинтез рнк и регуляция активности гена. Модификация и «созревание»	Молекулярные механизмы обеспечения изменчивости геномов, их контроль и роль в эволюции. Основы генетики развития и поведения	Молекулярная генетика вирусов как особой формы жизни. Строение, основы функционирования, классификация вирусов и
1	Сельскохозяйственная микробиология	+	+	+	+	+	+	+	-

#### 4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (72 часа), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 часов). Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (биология с общей генетикой, общая и биоорганическая химия, биологическая химия, цитология микроорганизмов, генетика микроорганизмов, физиология роста и размножения микроорганизмов) и освоить практические умения.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы и включают выступления обучающихся, семинары, беседы, обсуждения, выполнение лабораторной части практического занятия, решение тестов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20,0 % от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку научно-исследовательских работ и включает изучение теоретического материала и проведение экспериментальных работ с представлением и обсуждением результатов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Основы молекулярной генетики» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающихся и методические указания для преподавателей в электронной базе кафедры.

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят экспериментальные лабораторные работы, оформляют протоколы и обрабатывают, анализируют и обобщают результаты наблюдений и измерений, оформляют рабочую тетрадь и представляют преподавателю для проверки.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, и проверкой ответов на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и устного опроса по билетам.

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на зачете.