


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.08.2024  
Уникальный программный идентификатор:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Валишин Д.А. /   
« 21 » авг 2024 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ГЕНЕТИКА И СИСТЕМАТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

Уровень образования

Высшее – *Бакалавриат*

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

Направленность подготовки

Микробиология

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*


Для приема: *2024*

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО 3 по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «7 августа» 2020.

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» мая 2024г., протокол № 5.

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «8» апреля 2024 г., протокол № 8.  
Заведующий кафедрой  / Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «24» апреля 2024, протокол №2.

**Председатель УМС**

Центра инновационных образовательных программ



/ Титова Т.Н.

**Разработчики:**

Баймиев Ан.Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть .....	5
2.1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	5
2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....	5
2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	5
3. Основная часть .....	8
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	8
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	8
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	11
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	12
3.6. Лабораторный практикум .....	12
3.7. Самостоятельная работа обучающегося .....	13
3.7.1. Виды СРО .....	13
3.7.2. Примерные контрольные вопросы .....	14
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	14
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств .....	14
3.8.2. Примеры оценочных средств .....	14
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	16
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	16
3.11. Образовательные технологии .....	17
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	17
4. Методические рекомендации по организации изучения .....	17

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Пояснительная записка

#### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика и систематика микроорганизмов» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Генетика и систематика микроорганизмов» является представление о месте генетики микроорганизмов в системе генетических дисциплин; организации генетического аппарата и жизненных циклах микроорганизмов; эволюции взглядов на изменчивость микроорганизмов; формах переноса генетического материала и генетическом картировании у бактерий; рекомбинации и генетическом анализе у бактериофагов; внехромосомных генетических системах; мигрирующих генетических элементах микроорганизмов; генетических аспектах селекции микроорганизмов.

#### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Умеет решать задачи, требующие выбора из имеющихся вариантов
	УК-1.2. Находит и критически анализирует необходимую информацию.	Умеет подбирать литературу, другие информационные источники, аналитические материалы. Выявляет в них информацию, необходимую для решения задачи
	УК-1.3. Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.	Владеет и умеет планировать решением задачи, определяет последовательность действий.
	УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки	Умеет формулировать выводы и обобщения. Обосновывает и конкретизирует выводы
	УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знает описание порядка и последовательности действия для достижения результата. Прогнозирует результат выполнения задачи.

<p>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;</p>	<p>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;</p>	<p>Знает основные закономерности эволюционного процесса, его движущие силы и этапы, роль биологических факторов в эволюции, особенности механизмов эволюции; Умеет применять полученные знания при изучении курса биологии и для решения практических задач; Способен использовать в практической деятельности теоретические знания и применять современные методы и методики для изучения биологических объектов и процессов, для оценки природных и антропогенных изменений состояния окружающей среды;</p>
	<p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития</p>	<p>Знает основные направления современных исследований в области генетики и селекции, генетической инженерии, биотехнологии, молекулярной биологии, физиологии, экологии; генетику и эволюцию, экологию, репродуктивную биологию, генетику человека; Умеет анализировать, обобщать и применять полученные знания в области современной биологии для решения конкретных биологических задач; Имеет навыки работы с современными компьютерными программами;</p>
	<p>ОПК-3.3. Применяет основные методы генетического анализа</p>	<p>Умеет проводить селекцию и гибридизацию, селекционный отбор, отбор растений в посевах, подбор родительских пар. Осуществляет подбор сортов и гибридов, их оценку, составление плана севооборота, разработку технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Разрабатывает мероприятия по борьбе с сорняками, вредителями, болезнями и другими отрицательными факторами. Определяет оптимальные сроки, способы и нормы проведения сельскохозяйственных работ.</p>

<p>ОПК-3.4. Использует знания о основах биологии размножения и индивидуального развития</p>	<p>Умеет объяснять механизмы передачи генетической информации, создавать модели наследования признаков. Владеет приемами работы с различными источниками информации по генетике. Имеет представление о причинах возникновения наследственных заболеваний и их профилактике. Понимание различий в строении и функциях клеток разных царств живой природы;.</p>
<p>ОПК-3.5. Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p>	<p>Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p>
<p>ОПК-3.6. Применяет методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p>	<p>Владеет знаниями окружающей среды на здоровье человека. Разрабатывает мероприятия по предупреждению и борьбе с распространением болезней животных и растений. Организует работу по охране труда и технике безопасности.</p>

## . Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательские.

### 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

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 по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	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. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК-1.3. Критически рассматривает возможные варианты решения задачи. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи.
2.	ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории,	ОПК-3.1. Использует знания о основах эволюционной теории, истории			

	<p>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;</p>	<p>развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов;  ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития  ОПК-3.3. Применяет основные методы генетического анализа  ОПК-3.4. Использует знания о основах биологии размножения и индивидуального развития  ОПК-3.5. Использует в профессиональной деятельности</p>			
--	---	---	--	--	--



		<p>современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p> <p>ОПК-3.6.</p> <p>Применяет методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p>			
--	--	--	--	--	--

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		6 часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>72/2</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	22/0,6	22
Практические занятия (ПЗ)*	50/1,4	50
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	<b>36/1,0</b>	<b>36</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	16/0,4	16
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	10/0,3	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	10/0,3	10
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет (З)	3
	Экзамен (Э)	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	Час.	<b>108</b>
	ЗЕ	<b>3</b>

\*- том числе практическая подготовка

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

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	УК-1, ОПК-3	Введение	Место генетики микроорганизмов в системе генетических дисциплин. Вклад генетики микроорганизмов в общую систему генетических знаний. Новые отрасли биологии и новые аспекты классических биологических наук, возникшие на основе генетики микроорганизмов. Особенности микроорганизмов, как объекта генетических исследований.
2	УК-1, ОПК-3	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов.	Эукариотические микроорганизмы. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований: грибов (дрожжей, аспергиллов, нейроспоры) и зеленых водорослей (хламидомонады). Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата. Репликация и организация бактериальных хромосом. Организация генов в хромосоме. Линейные хромосомы бактерий. Особенности организации клеток и жизненный цикл актиномицетов. Бактериофаги. Вирулентные бактериофаги. Их строение и жизненный цикл на примере Т-четных бактериофагов. Разнообразие строения и жизненных циклов вирулентных бактериофагов. Умеренные бактериофаги (на примере бактериофага $\phi$ ). Разнообразие строения и особенности жизненного цикла (на примере бактериофага Mu и фактора GTA).
3	УК-1, ОПК-3	Мутации у микроорганизмов	Эволюция взглядов на изменчивость микроорганизмов. Методы доказательства мутационной природы изменчивости бактерий. Современные представления о мутационной и модификационной изменчивости микроорганизмов. Мутации микроорганизмов, используемые в генетических исследованиях. Методы выделения мутантов. Мутации грибов, водорослей и бактерий: морфологические, устойчивости к ингибиторам, чувствительности к мутагенным факторам, ауксотрофные, условно летальные. Мутации бактериофагов: изменяющие морфологию негативной колонии или круг хозяев, условно летальные. Обратные мутации.
4	УК-1, ОПК-3	Формы переноса генетического материала и генетическое картирование у бактерий	Трансформация. Особенности переноса генетического материала при трансформации: компетентность, проникновение ДНК донора в клетку реципиента, эффективность и механизм включения ДНК донора в геном реципиента. Трансформация у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Спонтанная трансформация. Трансфекция. Лизогения и трансдукция. Явление лизогении: лизогенные бактерии и их свойства, индукция фага в лизогенных культурах, иммунитет. Профаг, его

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
			<p>функции в клетке, механизм интеграции в хромосому и исключение. Различные умеренные фаги бактерий. Специфическая трансдукция: ее особенности и механизмы. Использование специфической трансдукции при генетическом анализе у бактерий. Общая трансдукция: ее особенности и механизмы. Конъюгация. Открытие конъюгации у <i>Escherichia coli</i> и особенности этого процесса. Половая дифференцировка у кишечной палочки (свойства F<sup>-</sup>, F<sup>+</sup> и Hfr - штаммов). Доказательства кольцевой природы хромосомы <i>E.coli</i>. Половой фактор, его функции, интеграция в хромосому и исключение. Использование гетероклонов и рекомбинантов для генетического анализа: функциональный тест на аллелизм, локализация мутаций на генетической карте, тонкое генетическое картирование. Половые типы актиномицетов, их сходство и различия с половыми типами кишечной палочки.</p>
5	УК-1, ОПК-3	Слияние протопластов у микроорганизмов – метод создания гибридных штаммов	Получение, слияние и реверсия протопластов, частоты этих событий. Процесс формирования гибридов при слиянии протопластов. Особенности гибридов, полученных путем слияния протопластов и перспективы их использования
6	УК-1, ОПК-3	Внехромосомные генетические системы	Цитоплазматические генетические системы эукариотических микроорганизмов: хлоропласты водорослей и митохондрии грибов. Мутации генов хлоропластов хламидомонады и митохондрий дрожжей и методы их выделения. Генетические карты хлоропластов и метод их построения (на примере хламидомонады). Генетические методы картирования митохондриального генома (на примере дрожжей-сахаромицетов): делеционный метод, картирование полярного района. Плазмиды. Бактериальные плазмиды, их классификация и фенотипические признаки. Методы генетического анализа плазмидной ДНК. Трансформация плазмидной ДНК. Биологическое значение плазмид Их роль в эволюции бактерий.
7	УК-1, ОПК-3	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов	Инсерционные последовательности (Is) и транспозоны (Tn) бактерий. Классификация и структура. Механизмы транспозиции. Генетические эффекты, вызываемые внедрением в геном мигрирующих элементов: регуляторная роль и индукция мутаций, геномные перестройки. Интегроны. Конъюгативные транспозоны. Возможные механизмы возникновения Tn. Мигрирующие элементы и естественный отбор. Роль Tn в эволюции бактерий. Бактериофаг М <sub>1</sub> . Строение вириона и генома, упаковка фага. Цикл развития. Механизм интеграции в бактериальный геном..
8	УК-1, ОПК-3	Генетические аспекты селекции	Микроорганизмы, используемые в селекционной работе. Особенности микроорганизмов как объектов

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
		микроорганизмов	селекционной работы. Основные направления и методы селекции микроорганизмов: использование естественной изменчивости; искусственный отбор, основанный на селекции спонтанных мутаций; искусственный отбор с применением мутагенных факторов.

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

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРО	всего	
1	6	Введение	2	2	4	8	письменное тестирование, устный опрос
2	6	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов	2	4	4	10	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3	6	Мутации у микроорганизмов	2	4	2	8	контрольная работа
4	6	Механизмы репарации	2	4	2	8	контрольная работа
5	6	Формы переноса генетического материала и генетическое картирование у бактерий, трансформация	2	6	6	14	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
6	6	Конъюгация и трансдукция	2	4	3	9	письменное тестирование, устный опрос
7	6	Слияние протопластов у микроорганизмов – метод создания гибридных штаммов	2	4	3	9	Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
8	6	Внехромосомные генетические системы	2	6	4	12	письменное тестирование, устный опрос
9	6	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов, плазмиды	2	4	2	8	письменное тестирование, устный опрос
10	6	Мобильные генетические элементы	2	4	2	8	письменное тестирование, устный опрос
11	6	Генетические аспекты селекции микроорганизмов	1	4	2	7	контрольная работа

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРО	всего	
12	6	Методы селекции микроорганизмов	1	4	2	7	письменное тестирование, устный опрос
<b>ИТОГО:</b>			<b>22</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/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		VI
1	2	3
	Введение	2
2	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов	2
3	Мутации у микроорганизмов	2
4	Механизмы репарации	2
5	Формы переноса генетического материала и генетическое картирование у бактерий, трансформация	2
6	Конъюгация и трансдукция	2
7	Слияние протопластов у микроорганизмов – метод создания гибридных штаммов	2
8	Внехромосомные генетические системы	2
9	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов, плазмиды	2
10	Мобильные генетические элементы	2
11	Генетические аспекты селекции микроорганизмов	1
12	Методы селекции микроорганизмов	1
<b>ИТОГО</b>		<b>22</b>

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

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		VI
1	2	3
1	Введение	2
2	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов	4
3	Мутации у микроорганизмов	4
4	Механизмы репарации	4
5	Формы переноса генетического материала и генетическое картирование у бактерий, трансформация	6
6	Конъюгация и трансдукция	4
7	Слияние протопластов у микроорганизмов – метод создания гибридных штаммов	4
8	Внехромосомные генетические системы	6
9	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов, плазмиды	4
10	Мобильные генетические элементы	4

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		VI
1	2	3
11	Генетические аспекты селекции микроорганизмов	4
12	Методы селекции микроорганизмов	4
<b>ИТОГО</b>		<b>50</b>

**3.6. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины**

Не предусмотрено учебным планом

**3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

**3.7.1. Виды СРО((ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1.	6	Введение	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	4
2.	6	Организация генетического аппарата и жизненные циклы микроорганизмов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	4
3.	6	Мутации у микроорганизмов	подготовка к текущему контролю	2
4.	6	Механизмы репарации	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	2
5.	6	Формы переноса генетического материала и генетическое картирование у бактерий, трансформация	подготовка к текущему контролю	6
6.	6	Конъюгация и трансдукция	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	3
7.	6	Слияние протопластов у микроорганизмов – метод создания гибридных штаммов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	3
8.	6	Внехромосомные генетические системы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	4
9.	6	Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов, плазмиды	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	2
10.	6	Мобильные генетические элементы	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	2
11.	6	Генетические аспекты селекции микроорганизмов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию	2
12.	6	Методы селекции микроорганизмов	подготовка к текущему контролю	2
<b>ИТОГО</b>				<b>36</b>

**3.7.2. Примерные контрольные вопросы:**

1. Организация генетического аппарата у про- и эукариотических микроорганизмов

2. Факторы, влияющие на мутации микроорганизмов.
3. Горизонтальный перенос генов в приспособлении бактерий к изменяющимся условиям обитания.
4. Условия образования протопластов у бактерий. Реверсия.
5. Плазмиды, мегаплазмиды и их влияние на фенотип бактерий.
6. Роль мигрирующих элементов в эволюции микроорганизмов
7. Селекция микроорганизмов и биотехнология.

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

#### **3.8.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Не умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	Хорошо умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
	УК-1.2. Находит и критически анализирует необходимую информацию.	Не умеет находить и критически анализировать необходимую информацию.	Хорошо умеет находить и критически анализировать необходимую информацию.
	УК-1.3. Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.	Не знает возможные варианты решения задачи.	Хорошо знает возможные варианты решения задачи.
	УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки	Не умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки	Умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки

	УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не владеет ,не определяет и не оценивает последствия возможных решений задачи	Владеет,определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
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;	Не умеет использовать знания о основах эволюционной теории, истории развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов;	Хорошо умеет использовать 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-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития	Не умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития	Хорошо умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития
	ОПК-3.3. Применяет основные методы генетического анализа	Не владеет и не применяет основные методы генетического анализа	Хорошо владеет и применяет основные методы генетического анализа
	ОПК-3.4. Использует знания о основах биологии размножения и индивидуального развития	Не умеет использовать знания о основах биологии размножения и индивидуального развития	Хорошо умеет использовать знания о основах биологии размножения и индивидуального развития



	<p>ОПК-3.5. Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p>	<p>Не умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p>	<p>Хорошо умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p>
	<p>ОПК-3.6. Применяет методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p>	<p>Не знает методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p>	<p>Хорошо знает методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p>

**3.8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т)
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Умеет решать задачи, требующие выбора из имеющихся вариантов	Лизогения присуща: а) вирулентным бактериофагам б) умеренным бактериофагам в) обоим бактериофагам г) нет правильного ответа
УК-1.2. Находит и критически анализирует необходимую информацию.	Умеет подбирать литературу, другие информационные источники, аналитические материалы. Выявляет в них информацию, необходимую для решения задачи	Прокариоты могут иметь а) кольцевую хромосому и б) колцевые плазмиды в) Линейную хромосому и линейные плазмиды г) Могут иметь и то и другое
УК-1.3. Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.	Владеет и умеет планировать решением задачи, определяет последовательность действий.	Изменение наследственных свойств клетки в результате проникновения в неё чужеродной ДНК из окружающей среды называется: а) трансдукцией б) конъюгацией в) трансформацией
УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки	Умеет формулировать выводы и обобщения. Обосновывает и конкретизирует выводы	К факторам, влияющим на сбалансированный рост бактерий, относят: а) давление кислорода; б) содержание неорганических ионов; в) парциальное давление двуокиси углерода; г) природа имеющихся в резерве органических соединений.
УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знает описание порядка и последовательности действия для достижения результата. Прогнозирует результат выполнения задачи.	Условиями, стимулирующими капсулообразование у бактерий, являются: а) рост бактерий в организме человека или животных; б) рост на синтетических средах; в) культивирование при низких температурах; г) рост на средах, содержащих

		большое количество углеводов.
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;	<p>Знает основные закономерности эволюционного процесса, его движущие силы и этапы, роль биологических факторов в эволюции, особенности механизмов эволюции;</p> <p>Умеет применять полученные знания при изучении курса биологии и для решения практических задач;</p> <p>Способен использовать в практической деятельности теоретические знания и применять современные методы и методики для изучения биологических объектов и процессов, для оценки природных и антропогенных изменений состояния окружающей среды;</p>	<p>Для выявления спор применяют следующие методы:</p> <p>а) метод Грама;  б) метод Циля-Нильсена;  в) метод Нейссера;  г) метод Ожешки;  д) метод Бурри-Гинса.</p>
ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития	<p>Знает основные направления современных исследований в области генетики и селекции, генетической инженерии, биотехнологии, молекулярной биологии, физиологии, экологии; генетику и эволюцию, экологию, репродуктивную биологию, генетику человека;</p> <p>Умеет анализировать, обобщать и применять полученные знания в области современной биологии для решения конкретных биологических задач;</p> <p>Имеет навыки работы с современными компьютерными программами;</p>	<p>10. Для выявления капсул применяют следующие методы:</p> <p>а) метод Грама;  б) метод Циля-Нильсена;  в) метод Нейссера;  г) метод Ожешки;  д) метод Бурри-Гинса.</p>

<p>ОПК-3.3. Применяет основные методы генетического анализа</p>	<p>Умеет проводить селекцию и гибридизацию, селекционный отбор, отбор растений в посевах, подбор родительских пар. Осуществляет подбор сортов и гибридов, их оценку, составление плана севооборота, разработку технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Разрабатывает мероприятия по борьбе с сорняками, вредителями, болезнями и другими отрицательными факторами. Определяет оптимальные сроки, способы и нормы проведения сельскохозяйственных работ.</p>	<p>При спорообразовании синтезируется дипикалиновая кислота. Ее можно обнаружить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) в вегетативных клетках;</li> <li>б) в протопласте споры;</li> <li>в) в оболочке споры;</li> <li>г) в нуклеоиде клетки.</li> </ul>
<p>ОПК-3.4. Использует знания о основах биологии размножения и индивидуального развития</p>	<p>Умеет объяснять механизмы передачи генетической информации, создавать модели наследования признаков. Владеет приемами работы с различными источниками информации по генетике. Имеет представление о причинах возникновения наследственных заболеваний и их профилактике. Понимание различий в строении и функциях клеток разных царств живой природы;.</p>	<p>Пигменты бактерий выполняют следующие функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) защиты от действия света;</li> <li>б) выполнения каталитической функции;</li> <li>в) защиты от действия инфракрасных лучей;</li> <li>г) определяет антигенную структуру</li> </ul>
<p>ОПК-3.5. Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p>	<p>Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития живых объектов</p>	<p>Условиями, способствующими спорообразованию, являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) недостаток питательных веществ в среде;</li> <li>б) накопление продуктов обмена;</li> <li>в) накопления внутри клеток запасных веществ;</li> <li>г) добавления глюкозы в питательную среду</li> </ul>

ОПК-3.6. Применяет методы получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях	Владеет знаниями окружающей среды на здоровье человека. Разрабатывает мероприятия по предупреждению и борьбе с распространением болезней животных и растений. Организует работу по охране труда и технике безопасности.	Носителями генетической информации у бактерий являются: а) молекулы ДНК; б) молекулы РНК; в) плазмиды; г) транспозоны.
---	---	--

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

#### Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Генетика :	В. И. Иванов	М. Академкнига, 2007.	35	1
2.	Общая и молекулярная генетика	Жимулев, И. Ф.	4-е изд., стер. 3-му. Новосибирск :Сибирск. унив. изд-во, 2007	35	1
	Генетика. — <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/451733">http://www.biblio-online.ru/bcode/451733</a>	Алферова, Г. А	М. : Издательство Юрайт, 2020	Неограниченый доступ	Неограниченный доступ

#### Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
	Генетика человека с основами общей генетики	Курчанов, Н. А.	СПб.:СпецЛит, 2006	33	1
	Основы медицинской и клинической генетики	А. Ю. Савченко	Изд-во ОмГМА, 2008.	27	1
1.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			www.studmedlib.ru	
2.	Электронно-библиотечная система «Лань»			http://e.lanbook.com	
3.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			https://www.biblio-online.ru	
4.	База данных «Электронная учебная библиотека»			http://library.bashgmu.ru	

#### 3.9.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

### 3.9.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

#### 1. Учебная комната:

Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал

#### 2. Комната для самостоятельной работы:

Специальная мебель:

Рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья); шкаф для хранения документов, компьютеры с возможностью подключения к сети интернет.

### .9.5. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, бакалавриат, 06.03.01 Биология	<b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с: Учебная аудитория № 514</b> для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514

### 3.9.6. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

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

Обучение складывается из контактной работы (72 час.), лекций (22 час.), практические занятия (50 час.) и самостоятельной работы (36 час.).

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (биохимия, биология, цитология микроорганизмов, генетика, микробиология, основы вирусологии) и освоить практические умения по данным дисциплинам.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы и включают выступления обучающихся, семинары, беседы, обсуждения, демонстрации преподавателем методики практических приемов и использования наглядных пособий (микропрепаратов), решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания.

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% 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

«Генетика и систематика микроорганизмов» 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.

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, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) «Генетика и систематика микроорганизмов» проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, с проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на зачет.



**3.9.8. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr. Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии

	English				– 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	5	ООО «Софтлайн Трейд»		Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	75	ООО «Софтлайн Трейд»		Кафедра медицинской физики
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)	50	ООО «Софтлайн Трейд»		Сервер