

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.20 Общая биология и микробиология

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Биотехнология

Курс

2

Семестр

3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	72	часов
Лабораторные работы	108	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	180	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	108	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 Биотехнология

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктор наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	А.В. Канарский
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	Т.Н. Криворотова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Иванова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии

(наименование кафедры)			
06.02.2023	протокол №	8	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
		(И.О. Фамилия)	

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
	(И.О. Фамилия)	

Эксперт(ы): Чикилев В.А, Директор ООО «Казанское»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Знает биологические объекты и процессы, математические, физические, химические и биологические законы и закономерности, их взаимосвязи	<b>знания:</b> Знания биологических объектов и процессов, математические, физические, химические и биологические законы и закономерности, их взаимосвязи <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.2 Умеет применять знания о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умения применять знания о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Навыки использования знаний о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1),

### Физическая химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физиология растений и микроорганизмов (ОПК-1), Биохимия и основы энзимологии (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Общая биология</b>	<b>144</b>	<b>ОПК-1</b>
Лекция. Раздел 1. Теория эволюции. Тема 1.1. История эволюционного учения: 1. Первые эволюционные концепции. 2. Градуалистическая эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка. 3. Движущие силы эволюции. 4. Креационизм и трансформизм. 5. Систематика К. Линнея и её значение для формирования идеи эволюции. 6. Предпосылки возникновения дарвинизма. 7. Эволюция видов в природе. Борьба за существование. Естественный отбор. Дивергенция признаков и видообразование. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ). Роль эволюционной теории в формировании научной картины мира	2	
Лекция. Тема 1.2. Микроэволюция: 1. Микроэволюция и макроэволюция как этапы эволюционного процесса. 2. Генетические основы эволюции. Мутации и комбинации как элементарный эволюционный материал. 3. Популяция как элементарная единица эволюции. 4. Движущие силы (факторы) эволюции. 5. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. 6. Миграция. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). 7. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Борьба за существование как механизм действия естественного отбора в популяциях. Вид и его критерии (признаки). Видообразование как результат микроэволюции	2	
Лекция. Тема 1.3. Макроэволюция:	2	

1. Макроэволюция. Формы и основные направления макроэволюции (А.Н. Северцов). 2. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. 3. Методы изучения макроэволюции. Закон зародышевого сходства (Закон К. Бэра). Биогенетический закон (Э. Геккель, Ф.		
Лекция. Тема 1.4. Возникновение и развитие жизни на Земле: 1. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле: креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспермия, биопоз. 2. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. 3. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты. 4. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных царств эукариот. 5. Основные черты эволюции растительного мира. Основные черты эволюции животного мира	2	
Лекция. Тема 1.5. Происхождение человека –антропогенез: 1. Антропология – наука о человеке. 2. Систематическое положение человека. Сходство и отличия человека с животными. 3. Основные стадии антропогенеза. 4. Эволюция современного человека. 5. Человеческие расы и их единство. 6. Время и пути расселения человека по планете. 7. Приспособленность человека к разным условиям среды.	2	
Лекция. Раздел 2. Клетка – структурно-функциональная единица живого. Тема 2.1. Биология как наука. Общая характеристика жизни: 1. Современные отрасли биологических знаний. 2. Связь биологии с другими науками: биохимия, биофизика, бионика, геногеография и др. 3. Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. 4. Уровни организации живой материи. 5. Общая характеристика жизни, свойства живых систем. 6. Химический состав клеток.	2	
Лекция. Тема 2.2. Структурно-функциональная организация клеток: 1. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). 2. Основные положения современной клеточной теории. 3. Типы клеточной организации: прокариотический и эукариотический. 4. Одноклеточные и многоклеточные организмы. 5. Строение прокариотической клетки. 6. Строение эукариотической клетки. 7. Неклеточные формы жизни (вирусы, бактериофаги).	2	
Лекция. Тема 2.3. Структурно - функциональные факторы	2	

наследственности: 1. Хромосомная теория Т. Моргана. 2. Строение хромосом. Хромосомный набор клеток, гомологичные и нехомологичные хромосомы, гаплоидный и диплоидный набор. 3. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК нахождение в клетке, их строение и функции. 4. Матричные процессы в клетке: репликация, биосинтез белка, репарация. 5. Генетический код и его свойства.		
Лекция. Тема 2.4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке: 1. Понятие метаболизм. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. 2. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный, аэробный и анаэробный. Пластический обмен. 4. Фотосинтез. Хемосинтез. Энергетический обмен углеводов.	2	
Лекция. Тема 2.5. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. 1. Клеточный цикл, его периоды. 2. Митоз, его стадии и происходящие процессы. Биологическое значение митоза. 3. Мейоз и его стадии. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза.	2	
Лекция. Раздел 3. Строение и функции организма. Тема 3.1. Строение организма: 1. Многоклеточные организмы. Взаимосвязь органов и системы органов в многоклеточном организме. 2. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности.	2	
Лекция. Тема 3.2. Формы размножения организмов: 1. Формы размножения организмов. 2. Бесполое и половое размножение. 3. Виды бесполого размножения. 4. Половое размножение. Гаметогенез у животных. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение	2	
Лекция. Тема 3.3. Онтогенез растений, животных и человека: 1. Индивидуальное развитие организмов. Эмбриогенез и его стадии. 2. Постэмбриональный период. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. 3. Прямое и непрямое развитие. Биологическое старение и смерть. 4. Онтогенез растений.	2	
Лекция. Раздел 4. Экология. Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни: 1. Среда обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. 2. Физико-химические особенности сред обитания организмов.	2	

3. Приспособления организмов к жизни в разных средах. 4. Понятие экологического фактора. Классификация экологических факторов. 5. Правило минимума Ю. Либиха. Закон толерантности В. Шелфорда.	
Лекция. Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы: 1. Экологическая характеристика вида и популяции. Экологическая ниша вида. Экологические характеристики популяции. 2. Сообщества и экосистемы. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. 3. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни	2
Лекция. Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая система: 1. Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и ее компоненты. Живое вещество биосферы и его функции. 2. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. 3. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. 4. Глобальные экологические проблемы современности.	2
Лекция. Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу: 1. Антропогенные воздействия на биосферу. Загрязнения как вид антропогенного воздействия. 2. Антропогенные воздействия на атмосферу. 3. Воздействия на гидросферу. 4. Воздействия на литосферу. 5. Антропогенные воздействия на биотические сообщества.	2
Лекция. Раздел 5. Биология в жизни. Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого: 1. Биотехнология как наука и производство. Основные направления современной биотехнологии. 2. Методы биотехнологии. Объекты биотехнологии. 3. Этика биотехнологических и генетических экспериментов. Тема 5.2. Биотехнологии и технические системы: 1. Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека.	2
Лабораторная работа. Клетка – элементарная единица живого. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки	4
Лабораторная работа. Структурно-функциональная организация прокариотической клетки	4
Лабораторная работа. Сравнительная характеристика клеток представителей различных царств	4
Лабораторная работа. Изучение мембранных органоидов с помощью раздаточного материала (микрофотографии).	4

Схематичная зарисовка в тет-ради: комплекса Гольджи, эндоплазматической сети, митохон-дрий, микротельц и вакуоли, пластидов, лизосом. Обозначе-ние на рисунках структурных компонентов мембранных органоидов.		
Лабораторная работа. Изучение немембранных органоидов с помощью раздаточного материала (микрофотографии). Схематичная зарисовка в тетради: рибосом, клеточного центра, ядра. Обозначение на рисунках структурных компонентов немембранных органоидов.	2	
Лабораторная работа. Типы поступления питательных веществ в клетку. Изучение типов поступления питательных веществ в клетку (пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт). Схе-матичная зарисовка типов поступления питательных веществ в клетку в тетради.	4	
Лабораторная работа. Бесполое и половое размножение. Жизненные циклы разных групп организмов	4	
Лабораторная работа. Хлоропласты, хромопласты и лейкопласты –пластиды растительной клетки	4	
Лабораторная работа. Запасные питательные вещества и включения клетки	4	
Лабораторная работа. Процесс устьичной транспирации	4	
Лабораторная работа. Явления плазмолиза и деплазмолиза в растительной клетке	4	
Лабораторная работа. Изучение избирательной проницаемости плазмалеммы растительной клетки. Вязкость цитоплазмы.	4	
Лабораторная работа. Виды образовательных и основных тканей, их цитологическая характеристика, в связи с выполняемыми ими функциями.	4	
Лабораторная работа. Покровные ткани растений, их цитологическую характеристику, в связи с выполняемыми ими функциями.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Проработка конспекта лекций. Проработка основной литературы. Составление глоссария терминов. Подготовка к семинару: "Эволюционное учение" Темы докладов: 1. Факторы видообразования. 2. Макроэволюция, основные направления и формы. 3. Генетические и экологические основы эволюции. 4. Понятие биосферы, экосистем, биоценозов.	54	
Иная контактная работа:	0	

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Общая микробиология</b>	<b>144</b>	ОПК-1
Лекция. Микробиология и история ее развития. Вопросы: 1. Открытие микроорганизмов. 2. Основные этапы развития микробиологии.	2	



3. Значение научной деятельности Луи Пастера в развитии микробиологии.	
Лекция. Общая характеристика основных групп микроорганизмов	2
Лекция. Морфология прокариотной клетки. Описать размеры и форму микроорганизмов Вопросы: 1. Морфологию прокариотной клетки 2. Поверхностные структуры клетки	2
Лекция. Морфология вирусов.	2
Лекция. Физиология микроорганизмов. Часть 1 Вопросы: 1. Химический состав прокариотной клетки 2. Питание бактерий (конструктивный метаболизм прокариот) 3. Дыхание прокариот (энергетический метаболизм)	2
Лекция. Физиология микроорганизмов. Часть 2 Вопросы: 1. Закономерности роста и размножения бактерий 2. Размножение вирусов и методы их культивирования 3. Регуляторные системы прокариот (механизмы саморегуляции)	2
Лекция. Генетика микроорганизмов. Часть 1 Вопросы: 1. Особенности строения генетического аппарата прокариот 2. Особенности репликации ДНК эубактерий	2
Лекция. Генетика микроорганизмов. Часть 2 Вопросы: 1. Формы обмена генетическим материалом у бактерий 2. Роль генетической информации в регуляции и контроле метаболизма прокариот	2
Лекция. Генетика микроорганизмов 1. Механизмы изменчивости бактерий. 2. Роль внехромосомных факторов наследственности и транспонируемых элементов 3. Плазмиды	2
Лекция. Систематика микроорганизмов и характеристики основных групп прокариот Вопросы: Основные термины, принятые в микробиологии для обозначения таксономических структур и сообществ микроорганизмов	2
Лекция. Систематика микроорганизмов и характеристики основных групп прокариот. 3. Основные принципы классификации вирусов и характеристика некоторых представителей царства Vira Вопросы: 1. Проблемы систематики микроорганизмов 2. Современная классификация и номенклатура микроорганизмов	2
Лекция. Микрофлора биосферы. Часть 1 1. Почвенная биота	2

2. Функциональная структура сапрофитной группировки почвенных микроорганизмов	
3. Анализ физиологических групп бактерий	
4. Основные принципы индикации и диагностики почв	
Лекция. Микрофлора биосферы. Часть 2 1. Методы исследования биологической активности почв 2. Биологическая индикация загрязнений почвенной среды и самоочищение почв 3. Микрофлора воды 4. Микрофлора воздуха	2
Лекция. Микрофлора желудочно кишечного тракта человека Вопросы: 1. Микрофлора ротовой полости 2. Микрофлора пищевода 3. Микрофлора желудка тонкого и толстого кишечника	2
Лекция. Семинар на тему: "Практическое использование микроорганизмов" Вопросы: 1. Микробные биотехнологии в промышленности 2. Микробные биотехнологии в сельском хозяйстве 3. Микробные биотехнологии в медицине	4
Лекция. Семинар на тему: "Роль микроорганизмов в круговороте веществ" Вопросы: 1. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. 2. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах соединений углерода, азота, серы и других элементов. 3. Трофические связи в различных сообществах микроорганизмов. 4. Значение микроорганизмов в геологических процессах 5. Условия обитания микроорганизмов в почве. Гумусообразование. Почвенные сообщества микроорганизмов. 6. Роль микроорганизмов в формировании состава природных вод. Водные сообщества микроорганизмов. Самоочищение водотоков. 7. Участие микроорганизмов в формировании состава атмосферы, роль микроорганизмов в возникновении парниковых газов.	4
Лабораторная работа. Устройство микробиологической лаборатории: изучить устройство и требования микробиологической лаборатории, также рассмотреть нормативные документы в данной области.	2
Лабораторная работа. Лабораторное оборудование: изучить общее и вспомогательное оборудование и материалы используемые в микробиологической лаборатории.	2
Лабораторная работа. Микроскоп и его устройство. Виды микроскопов и техника микрокопирования	2
Лабораторная работа. Организация работы в микробиологической лаборатории: ознакомить студентов с оборудованием микробиологической лаборатории, методами и средствами стерилизации питательных сред, посуды, инвентаря.	2

Лабораторная работа. Приготовление питательных сред для микроорганизмов	4
Лабораторная работа. Приготовление дифференциально-диагностических сред для культивирования микроорганизмов	2
Лабораторная работа. Окрашенные и фиксированные препараты микроорганизмов: изучить методы окраски микроорганизмов и способы приготовления фиксированного окрашенного препарата.	4
Лабораторная работа. Сложные и дифференцированные методы окраски фиксированных препаратов микроорганизмов: сформировать у студента представления о сложных методах окраски бактерий и практические навыки работы в этой области.	4
Лабораторная работа. Получение накопительных культур микроорганизмов: изучить понятия «накопительная культура» и «чистая культура», приобрести навыки выделения накопительных культур из естественных субстратов.	4
Лабораторная работа. Получение чистых культур микроорганизмов: понять принципы и освоить различные способы получения чистых культур микроорганизмов.	4
Лабораторная работа. Изучение культуральных и морфологических признаков немикелиальных грибов.	4
Лабораторная работа. Изучение культуральных и морфологических признаков мицелиальных грибов. Изучение морфологических признаков плесневых грибов, определение рода плесневых грибов, используя ключ Никитинского – Алеева.	4
Лабораторная работа. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам	4
Лабораторная работа. Идентификация микроорганизмов по определителю бактерий Берджи	4
Лабораторная работа. Качественно-количественный учет микрофлоры почвы	4
Лабораторная работа. Количественный учет бактерий в пробах воды. Определение титра и индекса кишечной палочки	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Проработка конспекта лекций. Проработка основной литературы. Составление глоссария терминов. Подготовка к семинарам на темы: "Практическое использование микроорганизмов" и "Роль микроорганизмов в круговороте веществ"	54
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, дифференцированный зачет (БРК)	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Общая биология и микробиология" рекомендуется начать с

ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине "Общая биология и микробиология", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Общая биология и микробиология". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Общая биология и микробиология", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Общая биология и микробиология", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Общая биология и микробиология" включает выполнение контрольных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Общая биология и микробиология" в третьем семестре является зачёт, а в четвертом семестре балльно-рейтинговый контроль.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Колесников, Сергей Ильич. Общая биология [Текст] : учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / С. И. Колесников. Изд. 2-е. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. - 283 с. ISBN 5-222-09445-6. Экземпляры: всего 19.	19
2.	Мамонтов, Сергей Григорьевич. Общая биология [Текст] : учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений / С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров. Изд. 8-е, стер. Москва: Высшая школа, 2007. - 316, [1] с. ISBN 978-5-06-005677-8. Экземпляры: всего 15.	15
3.	Константинов, Владимир Михайлович. Общая биология [Текст] : [учебник для учреждений СПО] / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; под ред. В.	15

	М. Константинова. 11-е изд., стер. Москва: Академия, 2013. - 253, [3] с. ISBN 978-5-4468-0007-0. Экземпляры: всего 15.	
4.	Микробиология [Текст] : учебное пособие : [по специальности "Ветеринарно-санитарная экспертиза"] / Р. Г. Госманов [и др.]. Изд. 3-е, стер. Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 494 с. ISBN 978-5-8114-1180-1. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Емцев, Всеволод Тихонович. Микробиология [Текст] : учебник для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. 8-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2019. - 427, [1] с. ISBN 978-5-534-06081-2. Экземпляры: всего 14.	14
6.	Гордеева, Татьяна Харитоновна. Биология. Разнообразие живых организмов в природных сообществах [Текст] : учеб. пособие для студентов 1 курса специальности 013400 "Природопользование" / Т. Х. Гордеева. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 143 с. ISBN 5-8158-0313-8. Экземпляры: всего 41.	41
7.	Биология [Текст] : [метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов по направлению 110300.62 "Агроинженерия"] / [сост.: Т. Х. Гордеева, Л. П. Ефремова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 90 с. Экземпляры: всего 52.	52 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gordeeva-_metodich.ukazaniya_prav.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gordeeva-_metodich.ukazaniya_prav.pdf</a>
8.	Гордеева, Татьяна Харитоновна. Ботаника [Текст] : лаб. практикум / Т. Х. Гордеева, Е. А. Медведкова, Н. Е. Серебрякова; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 127 с. Экземпляры: всего 110.	110 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/BOTANIKA.pdf">https://portal.volgatech.net/books/BOTANIKA.pdf</a>
9.	Фоминых, Валентина Леонидовна. Биохимия и основы биологии [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов направления подготовки 12.03.04 (201000.62) "Биотехнические системы и технологии"] / В. Л. Фоминых, О. Н. Денисова, Е. В. Тарасенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 131 с. ISBN 978-5-8158-1543-8. Экземпляры: всего 14.	14 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Fominix_bioximia_osnovi_biologii_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Fominix_bioximia_osnovi_biologii_2015.pdf</a>
10.	Гордеева, Татьяна Харитоновна. Экологические аспекты формирования микробоценозов в ризосфере зерновых культур [Текст] : монография / Т. Х. Гордеева, С. И. Новоселов; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 191 с. ISBN 978-5-8158-1154-6. Экземпляры: всего 2.	2 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gordeeva_ekologicheskie_aspekty_formirovaniya_mikrobocenov.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gordeeva_ekologicheskie_aspekty_formirovaniya_mikrobocenov.pdf</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	229 (V)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	230 (V)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	343 (I)	Весы ВЛТЭ-500 с калибровочной гирей 500г F2 (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+ монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Установка для пробного проращивания семян типа "Якобсона" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	344 (I)	Стенды-планшет на пласт из 3-х ч	Microsoft Windows

		(1), Телевизор цветной PANASONIC (1), Комплект учебной мебели (1)	Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
5.	355 (I)	Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+ монитор 19" ViewSonic VA916 (5), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
6.	217 (V)	Весы Ohaus (1), Водяная баня (1), Вортекс персональный для пробирок (1), Документ-камера VideoLabs FlexCam (1), Ламинарный бокс "Ламинар-С" (2), Мешалка магнитная (2), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (1), Платформа с клипсами для колб и стаканов (1), Стеллаж 800x400x2450 (1), Стерилизатор вертикальный электрический ВК-30 (1), Стерилизатор воздушный медицинский ГП-40 МО (1), Стол (2), Стол на металлокаркасе 1500x600x750 (4), Термостат (2), Термостат "Гном" (1), Холодильник Vestel (2), Центрифуга для микропробирок (1), Шейкер- инкубатор (1), Шкаф для одежды ШО-2 (1), Шкаф для хранения ТШ- 102 (2), Шкаф для хранения ТШ-	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

	103 (2), Комплект учебной мебели (1)	
--	-----------------------------------------	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся



Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примерный теста по разделу «Общая биология»:

1. Клеточное строение организмов служит доказательством:

- а) единства живой и неживой природы;
- б) взаимодействия организмов и среды обитания;
- в) единства органического мира;
- г) приспособленности организма к среде обитания;

2. Строение и функции внутриклеточных структур изучает наука:

- а) экология
- б) цитология
- в) физиология
- г) эмбриология

3. Азот содержат соединения, входящие в состав клеток:

- а) жиры и масла б) крахмал и целлюлоза в) фосфолипиды г) белки и АТФ

4. Частные морфологические изменения, обеспечивающие приспособленность организмов к определённым условиям среды - это:

- а) ароморфоз б) конвергенция в) дегенерация г) идиоадаптация

5. Кислород при фотосинтезе образуется:

- а) при расщеплении воды б) из углекислого газа
- в) при окислении глюкозы г) в процессе матричного синтеза

6. Разделение популяций одного вида по срокам размножения может привести к:

- а) популяционным волнам б) конвергенции признаков
- в) усилению межвидовой борьбы г) экологическому видообразованию

Примерный теста по разделу «Общая микробиология»:

1. Кто первым увидел и описал микроорганизмы?

А) Гиппократ

В) Фракастро

С) Левенгук

Д) Л.Пастер

Е) Р.Кох

2. Кто впервые доказал причину брожения и гниения?

А) Левенгук

В) Л.Пастер

С) Р.Кох

Д) Э.РУ

Е) Иерсен

3. Кто впервые создал теорию фагоцитоза?

А) Л.Пастер

В) Р.Кох

С) С.Виноградский

Д) И.Мечников

Е) Н.Гамалея

4. Кто впервые открыл вирусы?

А) Р.Кох

В) И.Мечников

С) Л.Пастер

Д) Э.Ру

Е) Д.Ивановский

5. Микробиология – наука, которая изучает.....

А) Физиологию растений

В) Генетику животных

С) Экологию природы

Д) морфологию почвы

Е) морфологию, физиологию, гигиену, экологию микробов.

6. Впервые ввел в микробиологическую практику плотные питательные среды:

А) Л.Пастер

В) Р.Кох

С) С.Виноградский

Д) И.Мечников

Е) Н.Гамалея

7. Основоположник почвенной микробиологии

А) Л.Пастер

В) Р.Кох

С) С.Виноградский

Д) И.Мечников

Е) Н.Гамалея

8. Чтобы увидеть микробы используют:

А) Микроскоп

В) телескоп

С) фонендоскоп

Д) зонд

Е) зеркало

9. Основная задача бактериологической лаборатории

А) изучение эпизоотической ситуации

В) лечение животных

- С) разработка плановых мероприятий
- Д) анализ статистических данных
- Е) диагностика болезней сельскохозяйственных животных

10. Диплококки – шаровидные микроорганизмы расположение

- А) одиночно или беспорядочно
- В) попарно
- С) в виде гроздей винограда
- Д) в виде цепочки
- Е) по четыре клетки

11. Морфология спирохет: бактерии, имеющие форму:

- А) прямых или изогнутых палочек с булабовидными утолщениями на концах
- В) длинных, толстых с заостренными концами палочек
- С) спирально извитых палочек с 4-6 витками
- Д) спиралевидных длинных клеток с осевой нитью
- Е) изогнутого цилиндра, напоминающего запятую

12. Микрококки – шаровидные микроорганизмы, расположенные:

- А) в виде правильных пакетов по 8-16 клеток и более
- В) одиночно или беспорядочно
- С) попарно
- Д) несимметричными гроздьями

Е) в виде цепочки

13. Микроорганизмы, у которых отсутствует истинная клеточная стенка, а вместо нее имеется трехслойная цитоплазматическая мембрана, называется:

- А) актиномицетами
- В) микоплазмами
- С) спирохетами
- Д) риккетсиями
- Е) хламидиями

14. Стафилококки – шаровидные микроорганизмы, расположенные:

- A) по четыре клетки
- B) в виде цепочки
- C) в виде гроздей винограда
- D) попарно
- E) одиночно или попарно

15. В составе органических веществ микробной клетки наибольшее количество приходится на долю:

- A) углерода
- B) кислорода
- C) азота
- D) водорода
- E) натрия

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы по разделу: "Общая биология"

1. Предмет биологии.
2. Классификация биологических наук.
3. Формы существования материи.
4. Определения жизни, их несовершенство.
5. Основные свойства живой материи.
6. Уровни структурной организации живой материи. Целостность и дискретность живой материи на каждом уровне.
7. Биологические макро-, мезо- и микросистемы. Характеристика каждого уровня.
8. Элементарная единица и элементарное явление для каждого уровня. Науки, изучающие каждый уровень. Основные функциональные группы систем органов.
9. Методы изучения клетки.
10. Правила работы со световым микроскопом.
11. Этапы развития клеточной теории. Основные положения клеточной теории.
12. Значение клеточной теории.
13. Химический состав клетки. Химические элементы, их биологическая роль.
14. Вода. Свойства и роль воды в клетке.
15. Строение и функции мембран.
16. Современные представления о строении животной клетки.
17. Ядро. Строение и функции ядра.
18. Строение и функции мембранных (эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, митохондрии, лизосомы, пластиды) и немембранных (ядрышко, рибосомы, клеточный
19. центр, микротрубочки, микрофиламенты) органоидов клетки.
20. Типы клеточной организации.
21. Особенности строения клеток прокариота.
22. Строение растительной клетки.
23. Строение и функции органоидов, характерных для растительных клеток (пластиды,
24. вакуоли).
25. Клеточная стенка, строение, значение для клетки.
26. Особенности строения клеток грибов.

27. Ткань. Определение ткани.
28. Типы тканей животного организма.
29. Эпителиальная ткань. Особенности строения. Типы эпителиальных тканей.
30. Соединительная ткань. Принципы строения. Классификация.
31. Особенности строения мышечной ткани. Типы.
32. Нервная ткань. Нейрон, строение, типы.
33. Типы тканей растительного организма.
34. Образовательные ткани. Строение. Типы меристем.
35. Основные ткани. Особенности строения. Функции паренхимы.
36. Покровные ткани. Эпидермис, перидерма, корка. Значение для растения.
37. Механические ткани. Колленхима, склеренхима, склереиды. Строение и значение.
38. Проводящие ткани. Ксилема и флоема. Строение и функции.
39. Размножение. Задачи размножения. Типы размножения организмов. Преимущества
40. каждого типа.
41. Жизненный цикл клетки. Характеристика фаз.
42. Митоз. Морфологическая и генетическая характеристика фаз. Биологическое значение митоза.
43. Амитоз. Значение.
44. Мейоз. Морфологическая и генетическая характеристика фаз. Биологическое значение мейоза. Процессы, обеспечивающие разнообразие наследственной информации.
45. Гаметогенез у животных. Стадии гаметогенеза. Оплодотворение. Биологический
46. смысл.
47. Спорогенез и гаметогенез у растений. Общая схема жизненного цикла растений.
48. Циклы развития растений (на примере водорослей, мхов, папоротников).
49. Жизненный цикл цветковых растений. Двойное оплодотворение у покрытосеменных.
50. Транспорт веществ через мембрану. Активный и пассивный транспорт.
51. Классификация организмов по типу питания (по источнику энергии, по источнику
52. углерода).
53. Обмен веществ. Типы обмена веществ. Связь пластического и энергетического обмена.
54. АТФ. Ее роль в клетке.
55. Энергетический обмен. Его значение в клетке. Анаэробное и аэробное дыхание. Основные этапы.
56. Пластический обмен. Фотосинтез, хемосинтез. Принципы, общая характеристика
57. процессов. Значение фотосинтеза.
58. Понятие “онтогенез”. Гипотезы онтогенеза (преформизм, эпигенез, генетическая
59. теория развития).
60. Периодизация онтогенеза. Критические периоды онтогенеза.
61. Типы индивидуального развития. Прямое и непрямое развитие.
62. Типы яиц. Закономерности деления. Дробление и бластуляция, их типы.
63. Гастрюляция. Нейруляция и закладка осевых органов.
64. Эктодерма, мезодерма и энтодерма. Производные зародышевых листков.
65. Особенности развития млекопитающих. Провизорные органы, их значение.
66. Процессы, обеспечивающие онтогенез.
67. Закономерности ростового процесса.
68. Схема передачи и реализации наследственной информации в онтогенезе.
69. Уровни дифференцировки (молекулярный, клеточный, тканевой).
70. Уровни регуляции активности генов на разных этапах реализации наследственной
71. информации.
72. Факторы регуляции активности генов в онтогенезе: ооплазматическая сегрегация,

73. эмбриональная индукция, гормональная регуляция.
74. Перемещение клеток в онтогенезе. Морфогенез.
75. Апоптоз – запрограммированная гибель клетки.
76. Старение и смерть как этап онтогенеза. Теории старения.
77. Факторы, влияющие на продолжительность жизни.
78. Филогенез. Метафизические гипотезы, объясняющие многообразие видов.
79. Эволюционные представления Ж-Б. Ламарка.
80. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина.
81. Закон Харди – Вайнберга и условия его соблюдения.
82. Вид. Критерии вида.
83. Популяция как элементарная единица эволюции.
84. Мутации как материал для эволюции. Типы мутаций.
85. Изоляция, виды изоляции. Роль изоляции в эволюции.
86. Естественный отбор – движущий фактор эволюции. Типы естественного отбора.
87. Пути и направления эволюции. Итоги эволюции.
88. Происхождение человека. Особенности эволюции современного человека.
89. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды
90. Приспособление организмов к изменению факторов среды.
91. Структура биосферы.
92. Понятие биоценоз. Характеристика биоценоза. Взаимодействие организмов в биоценозе.
93. Современная экологическая ситуация. Глобальные экологические проблемы.
94. Понятие ноосфера.

Вопросы по разделу: «Общая микробиология»

1. Микробиология как фундаментальная наука. Объекты ее изучения. Задачи медицинской микробиологии. Ее значение в практике провизора.
2. Открытие микробов (А. Левенгук). Значение работ Л. Пастера и Р. Коха в развитии микробиологии.
3. Роль отечественных ученых (Н.Ф. Гамалея, М.П. Чумаков, А.А. Смородинцев, З.В. Ермольева, П.Ф. Здродовский, Л.А. Зильбер и др.) в развитии медицинской микробиологии.
4. Окраска бактерий по методу Циля-Нильсена. Сущность метода. Практическое применение.
5. Жгутики и пили бактерий. Состав, строение и функции. Капсулы бактерий. Состав, строение и функции. Методы выявления.
6. Спорообразование у бактерий. Спорообразующие виды. Окраска спор.
7. Особенности биологии вирусов. Структура и химический состав вирусов, вирионов, прионов.
8. Патогенные простейшие. Морфологические особенности возбудителей и вызываемые им заболевания.
9. Вирусы бактерий. Фазы взаимодействия фагов с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные фаги. Лизогения.
10. Вирусы бактерий. Морфология и структурные особенности фагов. Основные свойства бактериофагов
11. Патогенные грибы. Морфология плесневых и дрожжеподобных грибов. Заболевания, вызываемые ими.
12. Понятие об антисептике и асептике. Антисептические препараты
13. Действие физических факторов на микроорганизмы. Стерилизация на огне и в печах Пастера. Режим стерилизации.

14. Действие физических факторов на микроорганизмы. Методы стерилизации.
15. Действие химических факторов на микроорганизмы. Дезинфекция. Дезинфицирующие препараты. Механизмы их действия.
16. Консерванты, их применение. Виды консервантов
17. Понятия о дезинфекции, стерилизации, асептике и антисептике, препараты используемые в антисептике.
18. Химические и физико-химические методы стерилизации.
19. Питательные среды и их классификации. Требования, предъявляемые к питательным средам.
20. Рост и размножение бактерий. Фазы роста бактериальной культуры
21. Особенности культивирования риккетсий, хламидий и вирусов.
22. Культивирование вирусов. Методы индикации и идентификации вирусов в культуре клеток.
23. Классификация бактерий по типу дыхания. Культивирование анаэробных и аэробных бактерий.
24. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий. Этапы выделения.
25. Методы выделения чистых культур анаэробных бактерий. Этапы выделения.
26. Ферменты бактерий. Использование ферментативной активности микробов при их идентификации.
27. Понятие об инфекции, «инфекционном процессе», «инфекционной болезни». Условия возникновения.
28. Токсины бактерий, их природа и свойства.
29. Роль микроба возбудителя в развитии инфекционного процесса. Факторы патогенности бактерий.
30. Классификация инфекций по происхождению, по локализации, по количеству возбудителей, по течению. Микробоносительство. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Неспецифические факторы защиты организма.
31. Антигены. Свойства. Антигенная структура бактериальной клетки. Методы получения и практическое использование антигенов.
32. Лекарственная устойчивость микробов. Механизмы, пути преодоления.
33. Антибиотики. Их классификация по химической структуре и по спектру действия.
34. Принципы химиотерапии инфекционных болезней. Химиотерапевтические препараты и их общая характеристика
35. Понятие о химиотерапии и химиотерапевтических препаратах. ХТИ
36. Антибиотики. Общая характеристика. История открытия. Классификация по механизму действия.
37. Классификация антибиотиков по происхождению и спектру действия.
38. Классификация антибиотиков по источнику получения. Способы получения.
39. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.
40. Микрофлора тела человека и ее значение.
41. Изменчивость бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе бактерий.