

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

Естественно-географический факультет

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ



Декан

А.У. Эдиев

Протокол №9/2 от «26» июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Микробиология**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

**06.04.01 Биология**

*(цифр, название направления)*

Направленность (профиль) программы

**Общая биология**

Квалификация выпускника

**магистр**

Форма обучения

**Очная**

Год начала подготовки - **2023**

*(по учебному плану)*

Карачаевск, 2023

Составитель: к.биол.н., доцент Узденов У.Б.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 934, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль программы – Общая биология; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2023-2024 уч. год

Протокол № 9 от 20.06.2023 г.

Зав. кафедрой



к.б.н., доц. Узденов У.Б.

## Содержание

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	7
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий .....	9
5.3. Примерная тематика курсовых работ .....	9
6. Образовательные технологии .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций .....	10
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины. 16	
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: .....	16
7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной аттестации (экзамен) .....	17
7.2.3. Тестовые задания для оценки сформированности компетенций обучающихся .....	19
7.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний магистров .....	30
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	31
8.1. Основная учебная литература .....	31
8.2. Дополнительная литература .....	32
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) .....	33
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	33
10.1. Общесистемные требования .....	33
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	34
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	34
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	34
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	35
12. Лист регистрации изменений .....	37

## 1. Наименование дисциплины

### **Микробиология**

**Целью** изучения дисциплины является:

Цель - формирование у студентов системного естественнонаучного мировоззрения, знания многообразия мира микробов, их роли в общебиологических процессах и в патологии человека путем развития общекультурных и профессиональных компетенций, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, сохранение и улучшение его здоровья, осуществление надзора в сфере защиты прав потребителей.

**Для достижения цели ставятся задачи:**

- формирование у студентов знаний по основным теоретическим вопросам микробиологии и вирусологии;
- изучение студентами этиологии и патогенеза наиболее актуальных инфекционных заболеваний;
- обучение студентов принципам и методам лабораторной диагностики и профилактики инфекционных заболеваний;
- овладение студентами правил техники безопасности при работе в микробиологических лабораториях с микробными культурами, реактивами, приборами;
- обучение студентов принципам и методам дезинфекции и стерилизации, основным дезинфицирующим средствам и правилам их использования;
- привлечение студентов к научным исследованиям, направленным на решение фундаментальных и прикладных задач в области охраны здоровья населения;
- формирование у студентов основ врачебного мышления, врачебной этики, расширение научного и культурного кругозора;
- формирование у студентов мотивированного отношения к профилактике заболеваемости, санитарно-просветительской работе, проведению профилактических и противозидемических мероприятий.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Микробиология» (Б1.В.ДВ.04.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО</b>	
Индекс	<b>Б1.В.ДВ.04.02</b>
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения дисциплины «Микробиология» студент должен иметь базовую подготовку по цитологии, гистологии, физиологии в объеме программы бакалавриата.	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Дисциплина (модуль) «Микробиология» необходима для успешного освоения дисциплин профессионального цикла, выполнения научно - исследовательской работы, прохождения практики по профилю профессиональной деятельности и преддипломной практики.	

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Микробиология» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ПК-3	Способен применять знания об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, животных, грибов и микроорганизмов	<p>ПК-3.1. Знает основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения растений, животных, грибов и микроорганизмов, их онтогенетические и сезонные изменения, способы размножения и расселения, зависимость от условий обитания.</p> <p>ПК 3.2. Умеет определять, делать морфологические описания растений, животных, грибов и микроорганизмов, проводить наблюдения в природе и в лаборатории;</p> <p>ПК-3.2. Владеет методикой определения растений, животных, грибов и микроорганизмов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов;</li> <li>- методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- управлять микробиологическими процессами для получения биологически активных веществ;</li> <li>- анализировать данные <b>микробиологического исследования</b> водных источников, почв и других объектов окружающей среды.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения состава микроорганизмов и их биологической активности;</li> <li>- методами приготовления временных и постоянных препаратов микроорганизмов и микроскопии;</li> <li>- методами определения ферментативной активности и фагоустойчивости микробов.</li> </ul>
ПК-4	Способен к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, исполнению информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов	<p>ПК-4.1. Знает современные методы исследования биологических объектов, способы применения компьютерных средств в научных исследованиях.</p> <p>ПК-4.2. Умеет планировать и ставить естественнонаучный эксперимент, проводить полевые и лабораторные биологические исследования, обрабатывать и анализировать</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов;</li> <li>- важнейшую роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов;</li> <li>- убиквитарность микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать базовые механизмы</li> </ul>

	лабораторных и полевых исследований	полученные результаты. ПК-4.3. Владеет базовыми приемами организации и проведения научных исследований, методами обработки и анализа результатов исследований.	устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот; - применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях; - систематизировать и классифицировать прокариот в соответствии с требованиями современной номенклатуры живых систем. <b>Владеть:</b> - методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; - методами биохимических исследований при выделении и идентификации прокариотных организмов; - методами серологических и биологических исследований при изучении эколого-географического распространения прокариот.
--	-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	Всего
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	36	
в том числе:		
лекции	12	
семинары, практические занятия	24	
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	Не предусмотрено	
<b>Внеаудиторная работа:</b>		

В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем: групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	72	
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	
			Лек	Прак.	Лаб			
1	Тема: Введение. Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения. Типы микроорганизмов.		2				ПК 3 ПК 4	Устный опрос
2	Тема: Правила работы в микробиологической лаборатории. Виды микроскопии. Иммерсионная система микроскопа			2			ПК 3 ПК 4	Доклад с презентацией
3	Тема: Периоды становления микробиологии как науки.					4	ПК 3 ПК 4	Творческое задание
4	Тема: Систематика и номенклатура микроорганизмов.		2				ПК 3 ПК 4	Блиц-опрос
5	Тема: Методика приготовления микробиологического мазка. Простые методы окраски препаратов.			2			ПК 3 ПК 4	Тест Фронтальный опрос
6	Тема: Движение прокариот: строение жгутика, классификация подвижных микробов, характеристика таксисов, строение и функции ресничек, филаментов.					6	ПК 3 ПК 4	Реферат Доклад с презентацией
7	Тема: Морфологическая дифференцировка и уровни клеточной организации.		2				ПК 3 ПК 4	Тест
8	Тема: Сложные или дифференциальные методы окраски препаратов.			2			ПК 2 ПК 5	Тест
10	Тема: Сущность процесса дыхания, деление микроорганизмов по типу дыхания.					4	ПК 3 ПК 4	Доклад с презентацией
11	Тема: Общая характеристика		2				ПК 3	Творческое

	конструктивного метаболизма прокариот						ПК 4	задание
12	Тема: Питательные среды (жидкие и твердые) для культивирования бактерий.			2			ПК 3 ПК 4	Блиц-опрос
13	Тема: Вирусы. Бактериофаги. Микроорганизмы и эволюционный процесс.					6	ПК 3 ПК 4	Тест Фронтальный опрос
14	Тема: Энергетический метаболизм прокариот.		2				ПК 3 ПК 4	Реферат Доклад с презентацией
15	Тема: Получение накопительных культур сенной и картофельной палочек.			2			ПК 3 ПК 4	Доклад с презентацией
16	Тема: Микрофлора воды, микрофлора воздуха, микрофлора почвы.					4	ПК 3 ПК 4	Творческое задание
17	Тема: Регуляторные системы у прокариот.		2				ПК 3 ПК 4	Блиц-опрос
18	Тема: Молочнокислое и маслянокислое брожение.			2			ПК 3 ПК 4	Тест
19	Тема: Взаимосвязь микроорганизмов с растениями: микроорганизмы поверхности растений, корневая и прикорневая микрофлора растений, фитопатогенные микроорганизмы.					6	ПК 3 ПК 4	Доклад с презентацией
20	Тема: Первичная идентификация бактерий.						ПК 3 ПК 4	Творческое задание
21	Тема: Цианобактерии и их морфолого-физиологическая характеристика.					4	ПК 3 ПК 4	Блиц-опрос
22	Тема: Методы стерилизации в микробиологической лаборатории.			2			ПК 3 ПК 4	Тест Фронтальный опрос
23	Тема: Питание и рост микроорганизмов. Решение проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими методами на основе бак.					6	ПК 3 ПК 4	Реферат Доклад с презентацией
24	Тема: Биосинтетические процессы у прокариот, ассимиляция CO <sub>2</sub> автотрофами и гетеротрофами, формирование состава атмосферы.					4	ПК 3 ПК 4	Доклад с презентацией
25	Тема: Взаимосвязь прокариот с растениями, животными и человеком, микробиологические экосистемы.					4	ПК 3 ПК 4	Творческое задание
26	Тема: Проблемы систематики прокариот.					4	ПК 3 ПК 4	Доклад с презентацией
27	Тема: Гетероферментативные молочнокислые бактерии.					4	ПК 3 ПК 4	Творческое задание
28	Тема: Восстановительный цикл					6	ПК 3	Блиц-опрос



	трикарбоновых кислот.						ПК 4	
29	Тема: Хемоорганотрофныеэубактери и.					4	ПК 3 ПК 4	Тест Фронтальный опрос
30	Тема: Железобактерии и серобактерии.					6	ПК 3 ПК 4	Реферат Доклад с презентацией
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>72</b>		

## 5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

## 5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

## 6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

**Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**

Практические (лабораторные занятия) относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (лабораторных) занятий.

### 1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

## 2.Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

## 3.Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ПК-3</b>					
Базо-вый	<b>Знать:</b> биологию микроорганизмов,	Не знает биологию микроорганизмов, превращение	В целом знает биологию микроорганизмов,	Знает биологию микроорганизмов, превращение	

	<p>превращение микроорганизмами различных соединений; основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; управлять микробиологическими процессами для получения биологически активных веществ; анализировать данные микробиологического исследования водных источников, почв и других объектов окружающей среды.</p>	<p>микроорганизмами различных соединений; основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов.</p> <p>Не умеет использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; управлять микробиологическими процессами для получения биологически активных веществ; анализировать данные микробиологического исследования водных источников, почв и других объектов окружающей среды</p>	<p>превращение микроорганизмами различных соединений; основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов.</p> <p>В целом умеет использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; управлять микробиологическими процессами для получения биологически активных веществ; анализировать данные микробиологического исследования водных источников, почв и других объектов окружающей среды</p>	<p>микроорганизмами различных соединений; основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов.</p> <p>Умеет использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; управлять микробиологическими процессами для получения биологически активных веществ; анализировать данные микробиологического исследования водных источников, почв и других объектов окружающей среды</p>	
	<p><b>Владеть:</b> методами определения состава микроорганизмов и их биологической активности; методами приготовления временных и постоянных препаратов микроорганизмов и микроскопии; методами определения ферментативной</p>	<p>Не владеет методами определения состава микроорганизмов и их биологической активности; методами приготовления временных и постоянных препаратов микроорганизмов и микроскопии; методами определения ферментативной</p>	<p>В целом владеет методами определения состава микроорганизмов и их биологической активности; методами приготовления временных и постоянных препаратов микроорганизмов и микроскопии; методами определения ферментативной</p>	<p>Владеет методами определения состава микроорганизмов и их биологической активности; методами приготовления временных и постоянных препаратов микроорганизмов и микроскопии; методами определения ферментативной активности и</p>	

	активности и фагоустойчивости микробов.	активности и фагоустойчивости микробов.	активности и фагоустойчивости микробов.	фагоустойчивости микробов.	
Повышен-ный	<p><b>Знать:</b> биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений; основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; управлять микробиологическими процессами для получения биологически активных веществ; анализировать данные микробиологического исследования водных источников, почв и других объектов окружающей среды.</p>				<p>В полном объеме знает биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений; основные законы естественнонаучных дисциплин, явлений и процессов, в том числе систематику, морфологию микроорганизмов; методы изучения качественного и количественного состава микроорганизмов.</p> <p>Умеет в полном объеме использовать основные законы и понятия естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; управлять микробиологическими процессами для получения биологически активных веществ; анализировать данные микробиологического исследования водных источников, почв и других объектов окружающей среды.</p>
	<p><b>Владеть:</b> методами определения состава микроорганизмов и их биологической активности; методами приготовления</p>				<p>В полном объеме владеет методами определения состава микроорганизмов и их биологической активности; методами приготовления</p>

	временных и постоянных препаратов микроорганизмов и микроскопии; методами определения ферментативной активности и фагоустойчивости микробов.				временных и постоянных препаратов микроорганизмов и микроскопии; методами определения ферментативной активности и фагоустойчивости микробов.
<b>ПК-4</b>					
Базо-вый	<b>Знать:</b> базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов; важнейшую роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; убиквитарность микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.	Не знает базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов; важнейшую роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; убиквитарность микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.	В целом знает базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов; важнейшую роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; убиквитарность микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.	Знает базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов; важнейшую роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; убиквитарность микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической информации.	
	<b>Уметь:</b> обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот; применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях; систематизировать и классифицировать прокариот в соответствии с требованиями	Не умеет обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот; применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях; систематизировать и классифицировать прокариот в соответствии с требованиями	В целом умеет обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот; применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях; систематизировать и классифицировать прокариот в соответствии с требованиями современной номенклатуры живых систем.	Умеет обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот; применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами в лабораторных условиях; систематизировать и классифицировать	

	современной номенклатуры живых систем.	современной номенклатуры живых систем.		ть прокариот в соответствии с требованиями современной номенклатуры живых систем.	
	<b>Владеть:</b> методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; методами биохимических исследований при выделении и идентификации прокариотных организмов; методами серологических и биологических исследований при изучении эколого-географического распространения прокариот.	Не владеет методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; методами биохимических исследований при выделении и идентификации прокариотных организмов; методами серологических и биологических исследований при изучении эколого-географического распространения прокариот.	В целом владеет методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; методами биохимических исследований при выделении и идентификации прокариотных организмов; методами серологических и биологических исследований при изучении эколого-географического распространения прокариот.	Владеет методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; методами биохимических исследований при выделении и идентификации прокариотных организмов; методами серологических и биологических исследований при изучении эколого-географического распространения прокариот.	
Повышенный	<b>Знать:</b> базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов; важнейшую роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; убиквитарность микробов, связанной с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма,				В полном объеме знает базовые представления о строении, функционировании, особенностях микроорганизмов; важнейшую роль микроорганизмов в формировании биосферы, эволюции живых организмов; убиквитарность микробов, связанную с многообразием особенностей их морфологии, физиологии, метаболизма, способов передачи генетической

	способов передачи генетической информации.				информации.
	<p><b>Уметь:</b>  обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот; применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами лабораторных условиях; систематизировать и классифицировать прокариот в соответствии с требованиями современной номенклатуры живых систем.</p>				<p>Умеет в полном объеме обосновывать базовые механизмы устойчивости, адаптационной пластичности, горизонтальной эволюции прокариот; применять базовые современные экспериментальные методы работы с микроорганизмами лабораторных условиях; систематизировать и классифицировать прокариот в соответствии с требованиями современной номенклатуры живых систем.</p>
	<p><b>Владеть:</b>  методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; методами биохимических исследований при выделении и идентификации прокариотных организмов; методами серологических и биологических исследований при изучении эколого-географического распространения прокариот.</p>				<p>В полном объеме владеет методами микроскопической техники, базовыми методами культивирования микроорганизмов, их идентификации на основе использования разных методов оценки многообразия и гетерогенности бактериальных популяций; методами биохимических исследований при выделении и идентификации прокариотных организмов; методами серологических и биологических исследований при изучении эколого-географического распространения прокариот.</p>

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

### **7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

1. История становления микробиологии как науки
2. Морфология и анатомия бактериальных клеток
3. Значение микроорганизмов в хозяйственной деятельности человека
4. Значение капсулообразования и спорообразования в жизнедеятельности бактерий и их диагностическая значимость
5. Морфологические свойства микроорганизмов и их значение в идентификации патогенных микроорганизмов
6. Физиология микроорганизмов (химический состав, питание микроорганизмов)
7. Дыхание микроорганизмов: механизм, сущность и типы дыхания
8. Ферменты бактерий и их практическое применение
9. Рост и размножение микроорганизмов
10. Классификация питательных сред и краткая характеристика рецептов при культивировании патогенных микроорганизмов
11. Наследственность и изменчивость микроорганизмов
12. Внехромосомные генетические детерминанты (плазмиды)
13. Принципы генетической инженерии
14. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе
15. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе
16. Роль микроорганизмов в круговороте фосфора, железа и серы в природе
17. Экология микроорганизмов (распространение в воде, воздухе, почве).
18. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы
19. Учение об инфекции (инфекция, инфекционный процесс, инфекционная болезнь)
20. Патогенность, вирулентность и факторы патогенности бактерий
21. Учение об иммунитете (современное понятие, история развития науки иммунология)
22. Серологические реакции в диагностике инфекционных заболеваний
23. Характеристика факторов патогенности микроорганизмов
24. Типы токсинов микробного происхождения
25. Элективные питательные среды для культивирования возбудителя патогенных кокков
26. Современные методы индикации и идентификации микроорганизмов
27. Общая характеристика бактерий рода *Staphylococcus*. Принципы выделения и идентификации.
28. Общая характеристика бактерий рода *Streptococcus*. Принципы выделения и идентификации.
29. Общая характеристика бактерий рода *Listeria*. Принципы выделения и идентификации.
30. Общая характеристика бактерий рода *Bacillus*. Принципы выделения и идентификации.



### **Критерии оценки письменной работы, докладов и выступлений по дисциплине**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Микробиология как наука. История микробиологии. Научная деятельность Ф. Кона, Л. Пастера, Р. Коха. Открытие антибиотиков. Отличия бактерий от эукариот.
2. Морфотипы бактерий.
3. Поверхностные структуры бактерий: капсула, микроворсинки. Жгутики как локомоторные органоиды бактерий. Строение бактериального жгутика.
4. Строение и состав клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
5. Мембранный аппарат бактерий.
6. Цитоплазма бактериальной клетки. Бактериальный геном. Плазмиды. Цитоплазматические включения.
7. Подвижность бактерий. Таксисы.
8. Способы деления бактерий.
9. Общая характеристика покоящихся форм бактерий. Этапы образования эндоспор.
10. Фазы роста бактерий в периодической культуре. Рост бактерий в непрерывной культуре.
11. Микроорганизмы, осуществляющие спиртовое брожение. Химизм спиртового брожения.
12. Бактерии, осуществляющие гомоферментативное молочнокислое брожение.
13. Бактерии, осуществляющие гетероферментативное молочнокислое брожение.
14. Применение молочнокислых бактерий.
15. Бактерии, осуществляющие маслянокислое брожение. Бактерии-возбудители пропионовокислого брожения. Уксуснокислые бактерии и бактерии, осуществляющие уксуснокислое брожение.
16. Микроорганизмы, осуществляющие брожение пектиновых веществ. Анаэробное разложение целлюлозы бактериями.
17. Бактерии - азотфиксаторы.

18. Бактерии - аммонификаторы. Нитрификация. Денитрификация. Хемосинтезирующие бактерии.
19. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Архебактерии.
20. Бактериальный фотосинтез.
21. Отношение бактерий к кислороду. Микрофлора воздуха.
22. Отношение бактерий к воде. Микрофлора воды.
23. Отношение бактерий к температуре. Отношение бактерий к кислотности среды.
24. Бактерии - возбудители инфекционных заболеваний человека.
25. Взаимодействие микроорганизмов и растений. Бактериозы растений.
26. Открытие вирусов и развитие учения о вирусах.
27. Сущность вирусов. Отличия вирусов от других организмов. Вирусы как живые существа.
28. Понятие вида вируса. Принципы современной таксономии вирусов. Критерии классификации вирусов. Основные таксоны.
29. Структура вириона. Капсид.
30. Структура вириона. Нуклеокапсид. Особенности вирусного генома.
31. Этапы онтогенеза вирусов. Адсорбция.
32. Этапы онтогенеза вирусов. Транслокация.
33. Этапы онтогенеза вирусов. Проникновение и раздевание.
34. Этапы онтогенеза вирусов. Транскрипция и трансляция.
35. Этапы онтогенеза вирусов. Репликация.
36. Этапы онтогенеза вирусов. Морфогенез, созревание и выход вирусного потомства из клеток.
37. Факторы, ограничивающие существование вирионов во внешней среде. Иммуитет.
38. Основные механизмы противовирусной защиты клеток. Апоптоз. Антивирусное действие интерферона.
39. Вирусы человека - возбудители респираторных вирусных инфекций.
40. Вирусы человека - возбудители острых кишечных инфекций. Возбудители вирусных гепатитов.
41. Вирусы человека - герпесвирусы, возбудители оспы, бешенства. Вирус иммунодефицита человека.
42. Микроскопия как классический метод микробиологии и вирусологии.
43. Микробиологические питательные среды.
44. Методы стерилизации, применяемые в микробиологии.
45. Признаки идентификации (классификации) бактерий.
46. Культивирование микроорганизмов.
47. Техника окраски микроорганизмов по Граму.
48. Техника приготовления фиксированного окрашенного микропрепарата бактерий.
49. Техника посева микрофлоры на плотную питательную среду поверхностным способом растиранием.
50. Техника посева микроорганизмов микробиологической петлей на «косой агар».
51. Приготовление почвенной суспензии для микробиологического анализа и техника посева микрофлоры почвы на плотную питательную среду.
52. Определение качественного состава микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, микроскопических грибов) по культуральным признакам.
53. Количественный учет микрофлоры почвы, воздуха, воды.
54. Техника приготовления накопительной культуры маслянокислых бактерий.
55. Техника приготовления накопительной культуры молочнокислых бактерий.
56. Морфология и анатомия бактериальных клеток
57. Значение микроорганизмов в хозяйственной деятельности человека
58. Значение капсулообразования и спорообразования в жизнедеятельности бактерий и их диагностическая значимость

59. Морфологические свойства микроорганизмов и их значение в идентификации патогенных микроорганизмов
60. Физиология микроорганизмов (химический состав, питание микроорганизмов)
61. Дыхание микроорганизмов: механизм, сущность и типы дыхания
62. Ферменты бактерий и их практическое применение
63. Рост и размножение микроорганизмов
64. Классификация питательных сред и краткая характеристика рецептур при культивировании патогенных микроорганизмов
65. Наследственность и изменчивость микроорганизмов
66. Внехромосомные генетические детерминанты (плазмиды)
67. Принципы генетической инженерии

#### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **7.2.3. Тестовые задания для оценки сформированности компетенций обучающихся**

#### **Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК 3**

##### **Задание 1.**

**Кто ввел термин «клетка» для обозначения структурных единиц, из которых построен живой организм:**

- Р. Гук
- А. ван Левенгук
- А. Кирхер
- В.Л. Омелянский
- Л. Пастер
- Р. Кох

##### **Задание 2.**

**Кем был создан первый микроскоп для увеличения очень мелких объектов:**

- Г. Галилей
- Р. Гук

- А. ван Левенгук
- Т. Шванн
- К. де Латур

**Задание 3**

**Кто впервые обнаружил бактерий:**

- Р. Кох
- Л. Пастер
- А. Левенгук
- Р. Гук
- Т. Шванн

**Задание 4**

**Кто впервые ввел термин «брожение» для обозначения всех процессов, идущих с выделением газа:**

- Г. Шталь
- Ж.Л.Л. Бюффон
- Я. Б. ван Гельмонт
- Ж.Б. Демазьер

**Задание 5**

**5. Укажите трех авторов, которые независимо друг от друга пришли к заключению о связи процессов брожения с жизнедеятельностью микроорганизмов:**

- Ф. Кютцинг
- Д.Самойлович
- А. Басси
- К. де Латур
- Т. Шванн

**Задание 6.**

**Кто является первым человеком, который своими работами положил начало современной микробиологии:**

- А. Басси
- А. Левенгук
- Р. Кох
- Л. Пастер
- Дж. Хоулт

**Задание 6.**

**Назовите двух ученых, открывших вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)**

- Л. Пастер
- Р. Кох
- Ф., Лефлер
- П., Фрош
- Л. Монтанье
- Р. Гало

**Задание 7.**

**Обязательными химическими компонентами каждой клетки являются следующие два вида нуклеиновых кислот...ДНК и РНК**

**Задание 8.**

**Способность белых кровяных телец захватывать и разрушать посторонние тела, попавшие в организм, называется...Фагоцитозом**

**Задание 9.**

**Клетка, имеющая одну внутреннюю полость и одну кольцевую хромосому, называется ... прокариотной**

### **Задание 10**

**Деление сферических клеток (кокков), происходящие в одной плоскости, образуя пары клеток, называется...** диплококками

### **Задание 11.**

**Клеточная стенка служит:**

- механическим барьером между протопластом и внешней средой
- придает клетке определенную форму
- механически защищает клетку от проникновения в нее избытка воды
- участвует в синтезе белков
- участвует в синтезе углеводов
- участвует в синтезе липидов

### **Задание 12.**

**14. Бактерии, окрашивающиеся по Граму дополнительным красителем в красный цвет, называются...** граммотрицательными

### **Задание 13.**

**15. Бактерии, окрашивающиеся по Граму основным красителем в темно-фиолетовый цвет, называется...** грамположительными

### **Задание 14.**

**Трехконтурный внешний компонент клеточной стенки грамотрицательных эубактерий называются...** наружной мембраной

### **Задание 15.**

**Пространство между цитоплазматической и наружной мембранами, характерное только для грамотрицательных бактерий, называется...** периплазматическим

### **Задание 16.**

**Основными компонентами клеточной стенки грамположительных эубактерии, являются**

- пептидогликаны
- тейховые кислоты
- полисахариды
- липиды
- ферменты

### **Задание 17.**

**Слизистое образование, обволакивающее бактериальную клетку, сохраняя связь с клеточной стенкой, называется...** капсулой

### **Задание 18.**

**Капсула бактерии выполняет следующие функции:**

- защищает клетку от механических повреждений
- защищает клетку от высыхания
- создает дополнительный осмотический барьер
- придает клетке определенную форму
- участвует в синтезе эндотоксина

### **Задание 19.**

**Характеристика типов жгутикования у прокариот (на соответствие):**

- монополярный монотрих – один жгутик прикреплен к одному полюсу клетки
- монополярный политрих – пучок жгутиков расположен на одном полюсе клетки
- биполярный политрих – на каждом полюсе располагаются по пучку жгутиков
- перитрих – многочисленные жгутики расположены по всей поверхности клетки

### **Задание 20.**

**У бактерии бывают ворсинки**

- общие
- половые
- цитоплазматические

- хромосомные

**Задание 21.**

**Ворсинки бактерии выполняют роль:**

- придают бактериям свойство гидрофобности
- обеспечивают прикрепление бактерий к различным объектам
- принимают участие в транспорте метаболитов
- принимают участие в половом процессе
- способствуют передвижению бактерий
- участвуют в синтезе липидов

**Задание 22.**

**Обязательный структурный элемент клетки, отделяющий содержимое клетки от клеточной стенки, называется....** цитоплазматической мембраной

**Задание 23.**

**Функции ЦПМ:**

- участие в превращениях клеточной энергии
- служит для автономизации внутренней среды
- участие в переносе воды и питательных веществ
- участие в конъюгации
- участие в синтезе белков

**Задание 24.**

**Назовите 4 типа транспортных систем, с участием которых происходит проникновение молекул в бактериальную клетку:**

- пассивная диффузия
- облегченная диффузия
- активный транспорт
- перенос химических модифицированных молекул
- перенос молекул через жгутики
- проникновение молекул через пили
- проникновение молекул через капсулу

**Задание 24.**

**Содержимое клетки, окруженное цитоплазматической мембраной, называется...** цитоплазмой.

**Задание 25.**

**Приведите в соответствие следующих видов транспортных систем, с участием которых происходит проникновение молекул в бактериальную клетку:**

- пассивная диффузия – наиболее простой механизм поступления веществ в клетку в силу разницы их концентраций в обе стороны ЦПМ
- облегченная диффузия- это когда вещества перемещаются от более высокой концентрации к более низкой с помощью молекул-переносчиков
- активный транспорт – когда перенос веществ происходит с помощью пермеаз от меньшей концентрации в сторону большей

**Задание 26.**

**Установите последовательность таксонов по ботанической номенклатуре:** Царство – отдел – класс – порядок – семейство – род –вид

**Задание 27.**

**Установите последовательность таксонов по зоологической номенклатуре:** Царство – тип – класс – отряд – семейство – род – вид

**Задание 28.**

**Совокупность особей, объединенных по близким свойствам, отличающихся от других представителей рода, называется...видом**

**Задание 29.**

**В бактериологии применяются понятия (на соответствие):**

- чистая культура – это совокупность однородных микроорганизмов, выделенных на питательной среде, характеризующихся сходными признаками
- штамм- это чистая культура микроорганизмов, выделенных из определенного источника и отличающихся от других представителей вида
- клон – это совокупность потомков, выращенных из единственной микробной клетки
- таксон – это группа организмов, объединенная по определенным однородным свойствам в рамках определенной таксономической категории

**Задание 30.**

**По классификации Берджи прокариоты представлены следующими отделами (соответствие):**

- Gracilicutes –грамположительные бактерии с тонкой клеточной стенкой
- Firmicutes – грамположительные бактерии с толстой клеточной стенкой
- Tenericutes – бактерии без клеточной стенки, включающие микоплазмы
- Mendosicutes – археобактерии, отличающиеся дефектной клеточной стенкой, особенностями строения рибосом, мембран и рРНК.

**Задание 31.**

**Последовательность этапов приготовления препарата – мазка:** приготовления мазка – высушивание – фиксация – окраска

**Задание 32.**

**Отличительные свойства споры актиномицет от спор бактерий (3):**

- служат для размножения
- менее устойчивы чем споры бактерии
- лучше воспринимают окраску
- служат для питания
- более устойчивы чем споры бактерии
- окраску не воспринимают

**Задание 33.**

**Способы размножения микоплазм (3):**

- почкование
- поперечное деление
- распад на мельчайшие зерна
- бинарное разламывание
- спорами
- фрагментами гифов

**Задание 34.**

**Этапы с последовательностью выделения чистых культур аэробных бактерий по Дригальскому:**

- приготовление питательной среды
- рассев материала на поверхности питательной среды
- изучение колоний и пересев их на скошенный агар
- идентификация чистой культуры

**Задание 35.**

**Методы тепловой стерилизации (5)**

- кипячение
- текучий пар
- пар под давлением
- прокалывание на огне
- сухой жар
- УФЛ
- высушивание
- фильтрование
- вибрация

- ультразвук

**Задание 36**

**Методы холодной стерилизации (5):**

- ионизирующее излучение  
 ультрафиолетовое облучение  
 ультразвук  
 газовая стерилизация  
 фильтрование  
 тиндализация  
 пастеризация  
 текучий пар  
 сухой жар  
 кипячение

**Задание 37.**

**Установите последовательность манипуляций при окрашивании бактерий по Граму:**

- фиксированный препарат красят генцианвиолетом  
 обрабатывают раствором Люголя  
 обрабатывают 96% спиртом  
 промывают водой и докрашивают фуксином  
 промывают водой, высушивают и микроскопируют

**Задание 38.**

**Установите последовательность расположения оснований в ДНК:** Аденин – Тимин – Гуанин - Цитозин

**Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК 4**

**Задание 1.**

**Совокупность протекающих в клетке процессов, обеспечивающих воспроизводство биомассы, называются... Метаболизмом.**

**Задание 2.**

**Из каких потоков реакций складывается клеточный метобализм (2)**

- энергетический  
 конструктивный  
 эндогенный  
 экзогенный  
 поверхностный

**Задание 3.**

**Поток реакций, сопровождающихся мобилизацией энергии и преобразований ее в электрическую или химическую форму, называется... энергетическим метаболизмом**

**Задание 4.**

**Поток реакций, связанный с потреблением свободной энергии, запасенной в химической форме в молекулах АТФ, называется... конструктивным метаболизмом.**

**Задание 5.**

**В основе огромного числа видов и функционально специфических белков лежат комбинаций из следующего количества аминокислот(1):**

- 50                       45                       150  
 35                       20                       65

**Задание 6.**

**В конструктивном метобализме прокариот основную роль играет (1)**

- кислород  
 азот  
 углерод



фосфор

сера

**Задание 7.**

**Организмы, способные синтезировать все компоненты клетки из углекислоты, называются...автотрофными**

**Задание 8.**

**50. Организмы, питающиеся за счет готовых органических соединений, называются...гетеротрофами**

**Задание 9.**

**Прокариотная клетка в норме содержит примерно следующее количество различных белков(1):**

1000 – 1200

5000 – 6000

10000 – 15000

2000 – 2500

8000 - 8500

**Задание 10.**

**Гетеротрофные прокариоты, обитающие в водоемах, способные расти при низких концентрациях органических веществ, называется... олиготрофными бактериями**

**Задание 11.**

**Типы фотосинтеза у прокариот(на соответствие):**

первый тип – бескислородный фотосинтез осуществляется группами зеленых, пурпурных бактерий и гелиобактерий

второй тип – кислородный фотосинтез – осуществляется цианобактериями за счет поглощения солнечной энергии различными пигментами

третий тип – зависимый от бактериородопсина бескислородный фотосинтез осуществляется экстремально – галофильными архебактериями

**Задание 12**

**Реакции, в которых энергия, освобождающаяся на определенных окислительных этапах брожения, запасаются в молекулах АТФ, получили название...субстратного фосфорилирования**

**Задание 13**

**У прокариот известны три способа получения энергии(3):**

брожение;

дыхание;

фотосинтез;

транспирация;

конъюгация;

споруляция;

**Задание 14.**

**Существуют две универсальные формы энергии, которые могут быть использованы в клетке для выполнения разного рода работ(2)**

энергия высокоэнергетических химических соединений (химическая);

энергия трансмембранного потенциала ионов водорода (электрохимическая);

энергия тепловая;

энергия физическая;

энергия механическая.

**Задание 15**

**Расщепление АТФ идет в следующем порядке:**

Аденозинтрифосфат – аденозиндифосфат – аденозинмонофосфат

**Задание 16.**

**Формы шаровидных бактерий(на соответствие):**

микрококки, когда кокки располагаются в виде отдельных клеток;

диплококки – это парные кокки, не расходившиеся клетки после деления;

- стрептококки – это клетки округлой или вытянутой формы, составляющие цепочку вследствие деления клеток в одной плоскости;
- стафилококки – это кокки, расположенные гроздьями в результате деления в разных плоскостях.

#### **Задание 17**

#### **59. Формы палочковидных бактерий(на соответствие):**

1. спирохеты – это аспорогенные грамотрицательные, хемоорганотрофные анаэробные или факультативно – анаэробные бактерии
2. хламидии – это мелкие, бактериоподобные, грамотрицательные, облигатно – внутриклеточные паразиты из класса риккетсий
3. микоплазмы – это мелкие бактерии, окруженные цитоплазматической мембраной и не имеющие клеточной стенки
4. актиномицеты – это ветвящиеся грамположительные бактерий, образующие мицелий

#### **Задание 18.**

#### **60. Актиномицеты размножаются (2):**

- +1. путем фрагментации мицелия
- +2. спорами, образовавшихся на гифах
3. путем почкования
4. путем оогамии
5. путем зигогамии

#### **Задание 19.**

#### **Бактерии – возбудители заболеваний(на соответствие):**

- пневмококк – возбудитель пневмонии
- гонококк – возбудитель гонореи
- менингококк – возбудитель эпидемического менингита
- трепонема паллидум-возбудитель сифилиса

#### **Задание 18.**

#### **Типы дыхания прокариот(на соответствие):**

- облигатные аэробы – это бактерии, растущие только при наличии кислорода
- факультативные аэробы – это бактерий растущие при наличии и отсутствии кислорода
- облигатные анаэробы – бактерии, растущие только при отсутствии кислорода

#### **Задание 19.**

#### **Рост периодической культуры бактерий, выращиваемых на жидкой питательной среде, имеет следующие последовательные фазы:**

- лаг – фаза
- фаза логарифмического роста
- фаза стационарного роста
- фаза гибели бактерий

#### **Задание 20.**

#### **Существуют следующие фазы роста периодической культуры бактерий(на соответствие):**

- лаг- фаза-- это период между посевом бактерий и началом размножения
- фаза логарифмического роста – период интенсивного деления бактерий
- фаза стационарного роста – период максимальной концентрации жизнеспособных прокариотных клеток
- фаза гибели – отмирание бактерий в условиях истощения питания и накопления в среде продуктов метаболизма прокариот

#### **Задание 21.**

#### **Типы взаимодействия вируса с клеткой(на соответствие):**

- продуктивный – это тип взаимодействия, завершающийся образованием потомства
- abortивный – это тип, незавершающийся образованием новых вирусных частиц в связи с прерыванием инфекционного процесса на одном из этапов

интегративный или вирогения – это тип, характеризующийся встраиванием вирусной ДНК в хромосому клетки – хозяина

**Задание 22.**

**Последовательные стадии репродукции вирусов:**

- адсорбция вируса на клетке
- проникновение вируса в клетку
- «раздевание» вируса
- биосинтез вирусных компонентов в клетке
- формирование (самосборка) вирусов за счет внутренних ресурсов клетки-хозяина

**Задание 23.**

**Стадии репродукции вирусов (на соответствие):**

- адсорбция – прикрепление вирусов к поверхности клетки - хозяина
- раздевание вирусов – это процесс, заключающийся в удалении защитных вирусных оболочек и освобождении внутреннего компонента вируса
- биосинтез компонентов вируса – это процесс, когда геном вируса кодирует синтез различных компонентов для самосборки будущих вирусных частиц

**Задание 24.**

**Последовательность и иерархичность структурной организации уровней живых систем:**

- молекулярно-генетический;
- клеточный;
- организменный;
- популяционный;
- биогеоценотический;
- биосферный.

**Задание 25.**

**Установить соответствие уровней организации живых систем:**

- молекулярно – генетический - это отдельные биополимеры (ДНК, РНК, белки);
- клеточный- элементарная самовоспроизводящая единица жизни;
- организменный - самостоятельное существование отдельной особи;
- популяционно – видовой - элементарная эволюционирующая –популяция;
- биогеоценотический - экосистемы, состоящие из разных популяций и среды их обитания;
- биосферный - все живое население Земли, обеспечивающее круговорот веществ в природе.

**Задание 26.**

**Среди перечисленных ниже таксонов наиболее крупной систематической единицей в области бактериологии является(1)**

- род;
- порядок;
- вид;
- семейство;
- отдел.

**Задание 7.**

**Белки, которые выполняют функции катализаторов, называются... ферментами.**

**Задание 28.**

**72. Ферменты, отщепляющие от субстратов атомы водорода, называются... дегидрогеназами**

**Задание 29.**

**Индивидуальное проявление генотипа (совокупности признаков и свойств) в конкретных условиях обитания называется... фенотипом**

**Задание 30.**

**Сера входит в состав следующих аминокислот(2):**

- лизин;
- глицин;
- цистеин;
- глутамин;
- метионин;
- тирозин.

**Задание 31.**

**Каждый фермент взаимодействует (1):**

- с одним метаболитом (субстратом);
- с аминокислотами;
- с витаминами;
- с нуклеиновыми кислотами.

**Задание 32.**

**Последовательность расщепления белков экзо – и эндоферментами:**

- белок;
- пептон;
- полипептиды;
- олигопептиды;
- аминокислоты;
- внутрибактериальное дезаминирование.

**Задание 33.**

**В деструкции минералов почвообразующих пород важную роль играют микроорганизмы (3):**

- вирусы;
- бактериофаги;
- бактерии;
- микоплазмы;
- актиномицеты;
- микроскопические грибы.

**Задание 34.**

**К прокариотам относятся: (3)**

- бактерии
- актиномицеты
- вирусы
- микроскопические грибы
- дрожжи
- микоплазмы

**Задание 35**

**Кто дал бактериям название «прокариот»? (1)**

- Л. Пастер
- Р. Кох
- Р. Мюррей
- Н. Красильников
- И. Мечников

**Задание 36**

**Самые мелкие организмы, имеющие клеточную структуру (1):**

- спирохеты
- актиномицеты
- стрептококки
- микоплазмы
- стафилококки

**Задание 37**

**82. Бактерии, способные получать энергию при окислении неорганических соединений и усваивать углерод из углекислоты, называются...** литоавтотрофами

**Задание 38**

**Бактерии, способные извлекать энергию из органических веществ путем биологического окисления, называются...** хемоорганотрофами

**Задание 39.**

**Бактерии, использующие энергию видимого света инфракрасных лучей для синтеза органических веществ, называются...** фототрофами

**Задание 40.**

**Последовательность образования субстратов на завершающем этапе гликолиза (путь Эмдена-Мейергофа-Парнаса):**

- 1,3- бифосфоглицерат
- 3-фосфоглицерат
- 2-фосфоглицерат
- фосфоенолпируват
- пируват

**Задание 41**

**Соответствие в названии и определении нуклеиновых кислот:**

- ДНК- дезоксирибонуклеиновая кислота
- кДНК- комплементарная ДНК
- мтДНК-митохондриальная ДНК
- яДНК-ядерная ДНК
- РНК-рибонуклеиновая кислота
- гяРНК- гетерогенная ядерная РНК
- мтРНК- митохондриальная РНК
- яРНК- ядерная РНК
- мРНК- матричная (информационная) РНК
- рРНК- рибосомальная РНК
- тРНК- транспортная РНК

**Задание 43**

**Конъюгация у прокариот происходит(1):**

- через ферментную систему
- через продуктов метаболизма
- через цитоплазматического мостика +
- через жгутиков

**Задание 44.**

**Пуриновыми основаниями в составе ДНК являются(2):**

- Тимин
- Цитозин
- Гуанин
- Аденин

**45. Пиримидиновыми основаниями в составе ДНК являются(2):**

- Гуанин
- Тимин
- Аденин
- Цитозин +

**Задание 46.**

**Плазмиды могут нести гены(3)**

устойчивости к антибиотикам

- вирулентности
- синтеза токсинов
- синтеза углеводов

- синтеза липидов
- синтеза аминокислот

**Задание 47.**

**Прокариотный организм, обладающий самым высоким температурным пределом роста (110° С):**

- Bacillus cereus
- Bacillus anthracis
- Bacillus thuringiensis
- Pseudomonas aeruginosa
- Clostridium tetani
- Pyrodictium occultum

**Критерии оценки тестового материала по дисциплине**

максимальный балл – 120, за правильный ответ дается 4 балла: «2» - 60% и менее, «3» - 61-80%, «4» - 81-90%, «5» - 91-100%  
«незачтено» – 60% и менее  
«зачтено» – 61% и более

## **7.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний магистров**

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Пропуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

**Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания**

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная учебная литература**

1. Фирсов, Г. М. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615175> (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Сидоренко О.Д., Борисенко Е. Г., Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология: Учебник для агротехнологов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 286 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=456113>)
3. Кисленко В Н., Азаев М.Ш. Микробиология: Учебник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=478874>)

## 8.2. Дополнительная литература

1. Вирусология: учебник / А. В. Пиневиц, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А. А. Потехин; под редакцией А. В. Пиневица. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург: СПбГУ, 2020. - 442 с. - ISBN 978-5-288-06011-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1244714> (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Гернет, М. В. Микробиология: учебник / М. В. Гернет, Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 263 с. (Высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-16-015357-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081661> (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Кисленко, В. Н. Микробиология: учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010250-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009634> (дата обращения: 24.02.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Микробиология: учебник / О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова, Л. И. Войно. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 286 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009743-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227524> (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии: учебное пособие / В. Б. Сбойчаков, А. В. Москалев, М. М. Карапац, Л. И. Клецко.- Москва: КноРУС, 2017.- URL: [https://old.rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_009486815/](https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_009486815/) (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Проработка текста лекции, включающая в себя определение узловых положений, выявление проблемных для обучающегося моментов, работа с неизвестными терминами, выражениями, требующими дополнительной информации, объяснение терминов, понятий с помощью справочной литературы и соответствующих электронных источников, корректная формулировка вопросов по теме к преподавателю. Работа с основной и рекомендуемой литературой.
Практические занятия	Отработка теоретических положений темы в процессе выполнения тренировочных упражнений, обсуждение вопросов, возникших в ходе изучения лекции в форме проблемных ситуаций, дискуссий. Выполнение в случае необходимости заданий творческого характера. Составление аннотаций к рекомендованным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Работа с основной и справочной литературой по контрольной теме, значимыми и основополагающими терминами и сведениями, зарубежными источниками.
Реферат	Осмысление темы, составление предварительного плана, подбор необходимого материала из специальных работ, справочной и учебной литературы, работа с терминологическим аппаратом. Составление библиографии. Оформление результатов работы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам данного типа.
Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму (промежуточному мини-экзамену), предполагающая определение основных проблемных моментов вынесенной на обсуждение темы, поиск ответов на предложенные вопросы, работу с соответствующей литературой и Интернет-ресурсами.
Самостоятельная работа	Дополнительная работа с учебным материалом занятий лекционного и семинарского типа. Поиск, анализ и систематизация информации по заданной теме, изучение научных источников. Исследование отдельных тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях контактного типа. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Систематизация знаний, полученных в процессе изучения дисциплины, повторение основных теоретических положений и закрепление практических навыков с ориентировкой на лекционный материал, основную, дополнительную, справочную литературу в соответствии с вопросами, вынесенными на промежуточную аттестацию.

## 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

### 10.1. Общесистемные требования

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 12 мая 2023 г.	С 12.05.23 г. по 15.05.24 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - kchgu/	Бессрочный

2023 / 2024 учебный год	<p>Электронно-библиотечные системы:          Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>. Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно.</p> <p>Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a>. Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно.</p> <p>Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a>. Соглашение. Бесплатно.</p>	Бессрочно
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

## 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины студентами используется следующий аудиторный фонд:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36. Учебный корпус, ауд. 20):

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, доска меловая.

*Технические средства обучения:* персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», принтер. Ноутбук, с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор, переносной экран.

2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, ауд. 408):

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф – 3 шт., сейф,

*Лабораторное оборудование:* Химическая посуда, мойка для лабораторной посуды – 3 шт., вытяжной шкаф для химической посуды, шкаф металлический (серия КБ) КБ 10, стол лабораторный для химического исследования 8000, весы ВПС – 0,5/0,1-1; микроскоп Альтами 136 – 4 шт., микроскоп бинокулярный ЛОМО МБС.200, микроскоп Биолан С-11 №875234 – 3 шт., прибор анаэрозат (для выращивания и культивирования в чашках петри микроорганизмов АЭ-01), сушильный шкаф, термостат ТС-80М-2.

*Технические средства обучения:* персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор.

3. Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36. Учебный корпус, ауд. 25):

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, шкафы.

*Технические средства обучения:* персональные компьютеры (3 шт.) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- 1) 1) Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.
- 2) Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
- 3) ABBY Fine Reader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
- 4) Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.

- 5) GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная
- 6) Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- 7) KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

#### **10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

##### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir  
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

##### **Информационные справочные системы**

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.
5. Информационная система «Информио».

#### **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений