

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Микробиология с основами вирусологии»**

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки:
"Биоэкология"

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки - 2024

Владикавказ, 2024

Рабочая программа утверждена в составе ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 Биология, Профиль: "Биоэкология", утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от «28» марта 2024 г протокол № 8.

Составитель: доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники, к.с-х.н. Никколова Б.С.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 7 от 02 февраля 2024 года)

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6 от 16 февраля 2024 года)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц. (180 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	30
Практические занятия	
Лабораторные занятия	30
Консультации	
Итого аудиторных занятий	60
Самостоятельная работа	84
Курсовая работа	-
Зачет	
Экзамен	36
Общее количество часов	180 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Микробиология с основами вирусологии» является формирование у студентов представлений об основных свойствах микроорганизмов, распространении микроорганизмов в биосфере, изучение морфологических, физиологических, генетических, биохимических и экологических особенностей микроорганизмов, изучение систематического положения микроорганизмов, возможностей использования микроорганизмов в различных биотехнологиях, в медицине, ветеринарной медицине, в охране окружающей среды, для улучшения плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур, формирование системы знаний и умений в области традиционных и новейших биотехнологий, основанных на современных достижениях генной и клеточной инженерии, о промышленном использовании биообъектов (микроорганизмов, растительных клеток, животных клеток и их органоидов) и фундаментальных основах молекулярной биологии, генной и клеточной инженерии.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Микробиология с основами вирусологии» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.28.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в рамках школьного курса «Общая биология», а также в результате освоения дисциплин: «Ботаника», «Цитология и гистология» «Химия», «Биохимия»

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	Знать: - принципы структурно-функциональной организации Уметь: - физиологические, цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания Владеть: - физиологическими, цитологическими методами анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нано-биотехнологии, молекулярного моделирования;	Знать: - принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нано-биотехнологии молекулярного моделирования; Уметь: - прогнозировать реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия Владеть: - навыками работы с современной аппаратурой, приемами генетической инженерии, основами нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
	ОПК-5.2. Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	Знать: - основы моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования Уметь: - оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

		Владеть: - методами оценки и прогноза перспективности объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств
	ОПК-5.3. Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	Знать: - методы определения биологической -безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств. Уметь: - определять биологическую безопасность продукции биотехнологических и биомедицинских производств. Владеть: - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.
ПК-1. Способен оперировать знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, животных, грибов и микроорганизмов, понимать их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.	ПК-1.3. Опирается на знания об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения микроорганизмов, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.	Знать: - особенности морфологии, экологии, размножения и географического распространения микроорганизмов Уметь: - определять их роль в природе и хозяйственной деятельности человека. Владеть: - навыками и методами морфологии, экологии, размножения и географического распространения микроорганизмов

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр	лаб	Содержание	Часы		
1	Введение в микробиологию. Предмет и задачи микробиологии. Исторический очерк возникновения и развития направлений микробиологии	3		3	Развитие представлений о природе инфекционных заболеваний. Научная деятельность Л. Пастера.	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
2	Систематика микроорганизмов. Принципы классификации и номенклатуры микроорганизмов. Классификация прокариот по Д. Берджи. Археобактерии	3		3	Классификация микроскопических грибов.	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
3	Морфология микроорганизмов Особенности строения микроорганизмов. Морфологическое разнообразие прокариот. Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Подвижность бактерий.	3		3	Морфологические и физиологические особенности актиномицетов и плесневых грибов	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]

4	Физиология микроорганизмов. Ультраструктура и химический состав веществ, входящих в состав ультраструктур и цитоплазмы микроорганизмов.	3		3	Общая характеристика энергетических процессов у прокариот	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
5	Физиология микроорганизмов. Питание (автотрофное и гетеротрофное) и дыхание (аэробное и анаэробное) микроорганизмов.	3		3	Культивирование бактерий в промышленных условиях	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
6	Превращение соединений углерода микроорганизмами в анаэробных условиях. Процессы брожения и их возбудители. Типы брожения. Практическое применение бактерий, осуществляющих брожение	3		3	Изучение процессов молочно - кислого, спиртового, масляно - кислого, пропионово –кислого, уксусно -кислого брожения	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
7	Превращения соединений азота, фосфора, серы микроорганизмами Аммонификация, азотфиксация, нитрификация, денитрификация. Роль бактерий в круговороте веществ и энергии в биосфере	3		3	Изучение процессов превращения соединений азота, фосфора, серы микроорганизмами Аммонификация, азотфиксация, нитрификация, денитрификация.	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]

8	Рост и размножение микроорганизмов Закономерности роста и размножения микроорганизмов Клеточный цикл бактерий. Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре	3		3	Составление кривых роста и размножения микроорганизмов	8	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
9	Генетика микроорганизмов Особенности наследственности и их изменчивости.	3		3	Изучение генетического материала у прокариотных организмов.	10	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
10	Действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы	3		3	Изучение действия физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы	10	Опрос, конспект, выполнение лабораторной работы	[1-5]
	ИТОГО	30		30		84		

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; – развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических и лабораторных занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор

правильного ответа из многообразия вариантов. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Микробиология с основами вирусологии»

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по анатомии.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, оборудованием, инструментами и реактивами, необходимыми для выполнения работы.

Результаты анализов оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.


8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

№	Компе-те-я	Задания для диагностики сформированности компетенций	Ссылки
Задания открытого типа			
Задания для диагностики развития теоретических знаний			
1.	ОПК-2	Назовите основные этапы развития микробиологии Каковы цели и задачи микробиологии?	Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва :
2.	ОПК-2	Как происходило развитие представлений о природе инфекционных заболеваний. Расскажите о научной деятельности Л. Пастера.	
3.	ОПК-2	Назовите принципы систематики микроорганизмов.	
4.	ОПК-2	Что изучает общая микробиология?	
5.	ОПК-2	Какой ученый является основоположником русской микробиологии?	


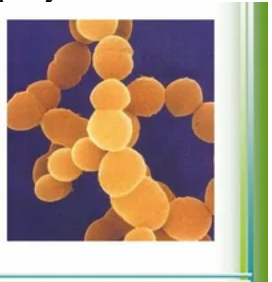
6.	ОПК-2	Каким ученым предложена вакцина против сибирской язвы?	Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538630
7.	ОПК-2	Какие события произошли в иммунологический период развития микробиологии?	
8.	ОПК-2	Какой ученый доказал существование клеточного иммунитета?	
9.	ОПК-2	Важнейшие научные достижения и открытия молекулярного-генетического периода?	
10	ОПК-2	С какими науками микробиология находится в тесной связи?	
11	ОПК-2	Приоритет в решении вопроса о микробной природе инфекционных заболеваний принадлежит?	
12	ОПК-2	Вторую половину XIX в. принято называть физиологическим периодом в развитии микробиологии, почему?	
13	ОПК-2	Впервые ввел в медицинскую практику обработку всех хирургических инструментов карболовой кислотой, обеззараживание операционных и добился снижения числа смертельных исходов после операций? Р	
14	ОПК-2	К микроорганизмам относят?	
15	ОПК-2	Внутривидовая дифференцировка бактерий на варианты подразумевает?	
16	ОПК-2	Как бактерии дифференцируют по биохимической активности?	
17	ОПК-2	Как бактерии дифференцируют по устойчивости к антибиотикам?	
18	ОПК-2	Дайте определение термину вид микроорганизмов?	
19	ОПК-2	Что такое тинкториальные свойства микроорганизмов?	
20	ОПК-2	Генотипические свойства микроорганизмов?	
21	ОПК-2	Как микроорганизмы различаются по морфологическим формам?	
22		Каковы размеры микроорганизмов и вирусов?	
23	ОПК-2	Как различаются палочковидные бактерии по форме?	
24	ОПК-2	Назовите обязательные структурные компоненты бактериальной клетки?	
25	ОПК-2	Какой полисахарид составляет основу клеточной стенки бактерий?	
26	ОПК-2	На какие группы делятся все бактерии?	
27	ОПК-2	Опишите какие формы имеют вибрионы, извитые формы, извитые формы, спириллы, спирохеты?	
28	ОПК-2	В зависимости от содержания какого полисахарида в клеточной стенке различают грамположительные и грамотрицательные бактерии (по отношению к окраске по Граму)?	

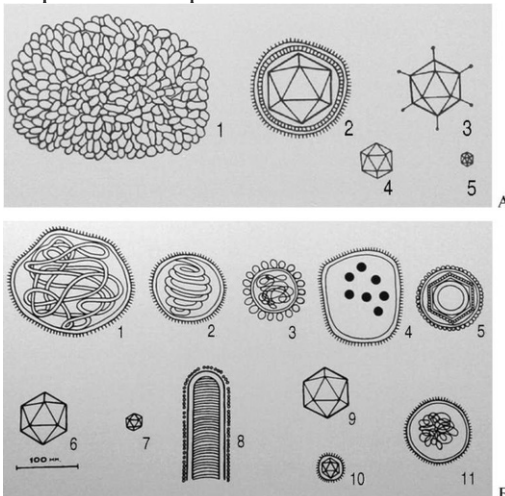

29	ОПК-2	Какое строение имеет цитоплазматическая мембрана бактериальной клетки?	
30	ОПК-2	Что такое нуклеоид?	
31	ОПК-2	Строение и функции рибосом?	
Задания для диагностики развития практических умений и навыков			
32	ОПК-2	На какие группы в России, в соответствии с рекомендациями ВОЗ, разделяют патогенные микроорганизмы?	Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538630
33	ОПК-2	Какие категории микробиологических лабораторий выделяют по номенклатуре ВОЗ?	
34	ОПК-2	Назовите основные правила работы в базовой микробиологической лаборатории?	
35	ОПК-2	На какие формы делится мир микроорганизмов?	
36	ОПК-2	Что такое чистая культура?	
37	ОПК-2	Какие методы окраски микроорганизмов различают?	
38	ОПК-2	Из каких основные этапы состоит процесс приготовления препарата для микроскопии?	
39	ОПК-2	Какие структуры различают в строении бактериальной клетки?	
40	ОПК-2	Каковы строение и функции клеточной стенки?	
41	ОПК-2	Слизистая структура, которая может закрывать клеточную стенку снаружи и имеет четко очерченные границы?	
42	ОПК-2	Как классифицируются бактерии по расположению жгутиков?	
43	ОПК-2	Как обнаружить жгутики у бактерий?	
44	ОПК-2	 <p>Обозначьте органоиды бактериальной клетки</p>	

45	ОПК-2	<p>Опишите черты сходства и различия между клетками бактерий, растений, животных</p>	
46		<p>Обозначьте расположение жгутиков у бактерий</p>	
Задания для диагностики развития теоретических знаний			
1	ОПК-5	Что изучает физиология микроорганизмов?	
2	ОПК-5	Какое значение для биотехнологии знание физиологических процессов микроорганизмов?	
3	ОПК-5	Как используются физиологических процессов микроорганизмов: получение биологических и лечебных препаратов (заквасок, витаминов, ферментов, аминокислот, антибиотиков, вакцин и др.) в биотехнологических производствах?	
4	ОПК-5	Какие процессы объединяет термин метаболизм?	
5	ОПК-5	Какое значение имеют знания о процессах анаболизма и катаболизма микроорганизмов для биотехнологии?	
6	ОПК-5	Какое значение знания о химическом составе микроорганизмах имеют для микробиологии и биотехнологии?	
7	ОПК-5	От чего зависит содержание воды в клетках микроорганизмов?	
8	ОПК-5	Как можно использовать это свойство микроорганизмов в биотехнологических производствах?	
9	ОПК-5	Что такое голофитный способ питания микроорганизмов?	

10	ОПК-5	Какими свойствами обладает цитоплазматическая мембрана?	
11	ОПК-5	Объясните как питаются автотрофы, гетеротрофы, хемосинтезирующие микроорганизмы?	
12	ОПК-5	По какому принципу микроорганизмы делятся аминокислототрофы и аминокислотгетеротрофы?	
13	ОПК-5	Какова роль микроэлементов и макроэлементов для микроорганизмов?	
14	ОПК-5	Какую роль факторы роста играют в биотехнологическом получении витаминов?	
15	ОПК-5	В производстве каких витаминов биотехнологи используют микроорганизмы?	
16	ОПК-5	На каких средах осуществляется культивирование микробов в условиях биотехнологической лаборатории?	
17	ОПК-5	Что такое селективные питательные среды?	
18	ОПК-5	Как по типу дыхания подразделяются микроорганизмы?	
19	ОПК-5	Как маслянокислые и пропионовокислые бактерии микроорганизмы используются в биотехнологических производствах?	
20	ОПК-5	Как классифицируются питательные среды по составу?	
23	ОПК-5	Как классифицируются питательные среды по исходным компонентам?	
24	ОПК-5	Как классифицируются питательные среды по консистенции?	
25	ОПК-5	Как универсальные питательные (основные) среды используются используют для культивирования большинства относительно неприхотливых микроорганизмов в биотехнологических целях?	
26	ОПК-5	Для чего применяют дифференциально-диагностические среды?	
27	ОПК-5	Какие методы стерилизации питательных сред применяются в микробиологии и биотехнологии?	
28	ОПК-5	Какова роль микроорганизмов в круговороте биологически важных элементов в природе?	
29	ОПК-5	Как процессы брожения используются в биотехнологических целях?	
30	ОПК-5	Назовите возбудителей спиртового брожения? Как они используются в биотехнологических целях?	
Задания для диагностики развития практических умений и навыков			
31	ОПК-5	Как приготовить мазок из чистой культуры бактерий? Какова последовательность действий?	Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин.
32	ОПК-5	Что такое простые методы окрашивания мазков? Опишите методику окраски мазка простым методом	
33	ОПК-5	Опишите строение бактериальной клетки? Перечислите основные, дополнительные структуры бактериальной клетки?	
34	ОПК-5	Назовите способы окрашивания бактериальной клетки? Каково строение клеточной стенки бактерий?	

35	ОПК-5	Как образуются споры бактерий? Почему длительное время (десятки лет) споры могут сохраняться в объектах окружающей среды, например в почве?	— 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Профессиональ ное образование). — ISBN 978-5-534- 09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538630
36	ОПК-5	Является ли спора является дифференциально-диагностическим видовым свойством бактерий?	
37	ОПК-5	Что такое тинкториальные свойства? Какова методика окраски по Граму? Опишите последовательность действий	
38	ОПК-5	Что лежит в основе дифференциации бактерий?	
39	ОПК-5	Какие методы применяют для выявления дополнительных структур бактерий?	
40	ОПК-5	Каковы принципы классификации грибов? Каковы методы изучения морфологии грибов?	
41	ОПК-5	Отличие грибов от бактерий? Как микроскопические грибы используются в биотехнологических производствах?	
42	ОПК-5	Вирусы, строение вирусов	
43	ОПК-5	Как размножаются вирусы?	
44	ОПК-5	Что такое бактериофаги?	
45	ОПК-5	Строение вирусной частицы? Что такое капсид, капсомер?	
Задания для диагностики развития практических умений и навыков			
1	ПК-1	Роль микроорганизмов в круговороте биологически важных элементов в природе?	Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессиональ ного образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Профессиональ ное образование). — ISBN 978-5-534-
2	ПК-1	Как в биогеоценозах происходят круговороты углерода и кислорода?	
3	ПК-1	Анаэробный окислительно-восстановительный процесс, в котором АТФ синтезируется путем субстратного фосфорилирования при использовании в качестве источника энергии органических соединений называется?	
4	ПК-1	Назовите виды брожения? Как называется процесс превращения микроорганизмами сахара в этиловый спирт и углекислый газ ? $C_6H_{12}O_6=2CH_3CH_2OH +2CO_2$	
5	ПК-1	В чем заключается биологический смысл процессов брожения? Какую роль процессы брожения играют в природе?	
6	ПК-1	На какие группы делятся по характеру возбуждаемых биохимических реакций молочнокислые бактерии?	
7	ПК-1	Дайте характеристику микроорганизмам из рода <i>Streptococcus</i> ? Какие микроорганизмы представлены на	

		 <p>рисунок?</p> 	<p>09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538630</p>
8	ПК-1	Возбудителей этого брожения можно обнаружить всюду, где есть растительные остатки, - в почве, в илах водоемов и других естественных субстратах, лишенных доступа кислорода, а также в кишечнике человека и животных. Что это микроорганизмы?	
9	ПК-1	<i>Clostridium pasteurianum</i> , <i>Clostridium butyricum</i> , <i>Clostridium amylobacter</i> , <i>Clostridium saccharo-butyricum</i> относятся к возбудителям какого вида брожения?	
10	ПК-1	Играют ли роль и какую представители маслянокислых микробов в природе?	
11	ПК-1	Источниками питания маслянокислых микробов являются?	
12	ПК-1	Какой вред пищевым производствам наносит маслянокислое брожение?	
13	ПК-1	Какие микроорганизмы вызывают порчу молока, вспучивание сыров, массовую порчу картофеля, хранящегося в буртах, порчу квашеных овощей?	
14	ПК-1	Благодаря каким микроорганизмам в природных условиях происходит расщепление клетчатки при обычных температурах как в аэробных, так и анаэробных условиях?	
15	ПК-1	Характеристика <i>Bacillus cellulosae</i> ? Возбудителем разрушения лигнина (или лигноцеллюлозы - вещества, инкрустирующего ткани растений и всегда сопутствующего целлюлозе) – является?	
16	ПК-1	Назовите возбудителей анаэробного разложения (брожения) клетчатки? Какова роль микроорганизмов в круговороте биологически важных элементов в природе?	
17	ПК-1	Химизм спиртового брожения?	
18	ПК-1	Какие микроорганизмы называются микроорганизмы? Какой азот называется биологическим?	
19	ПК-1	Какие группы бактерий относят к азотификсаторам?	
20	ПК-1	Какую роль в ассимиляции атмосферного азота выполняют цианобактерии, бактерии, актиномицеты?	
21	ПК-1	Какое значение для природных экосистем имеет процесс аммонификации? Что такое процесс аммонификации?	

22	ПК-1	Какие токсичные вещества выделяют аммонификаторы самый?
23	ПК-1	Что такое процесс денитрификации?
24	ПК-1	Какими микроорганизмами осуществляется минерализация серы в аэробных условиях?
26	ПК-1	Назовите группы микроорганизмов участвующие в окисление соединений серы?
27	ПК-1	Какие бактерии используются при выщелачивании бедных сульфидных руд?
28	ПК-1	Какую роль фосфор выполняет в жизнедеятельности организмов?
29	ПК-1	Что такое микориза? Почему микоризованные корни растений наиболее устойчивы к инфекционным болезням?
30	ПК-1	Как осуществляется превращение микроорганизмами соединений железа?
Задания для диагностики развития практических умений и навыков		
1	ПК-1	<p>Перечислить различные</p>  <p>б формы вирионов?</p>
2	ПК-1	<p>Какие критерии лежат в основе классификации вирусов?</p> 
3	ПК-1	Как изучают морфологию вирусов (размеры, форму, структурную организацию)?
4	ПК-1	Какие заболевания вызывают прионы? Какие структуры изменяются под их воздействием прионов?
5	ПК-1	Виды микроскопии?

7	ПК-1	Принцип работы люминесцентной (флюоресцентная) микроскопии?	
8	ПК-1	Принцип работы фазово-контрастной микроскопии?	
10	ПК-1	С помощью каких методов окраски изучают морфологическую форму, размеры и взаиморасположение бактерий?	
11	ПК-1	Метод Грама позволяет дифференцировать бактерии в зависимости от строения...?	
12	ПК-1	Для каких целей выделяют чистую культуру микроорганизмов?	
13	ПК-1	Какие культуральные свойства колонии описывают?	
14	ПК-1	Как проверить чистоту выделенной культуры?	
15	ПК-1	Назовите методы обнаружения возбудителя без выделения чистой культуры?	

8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы и критерии оценивания самостоятельной работы (ОПК-2; ОПК-5; ОПК-5; ОПК-5; ПК-1)

Перечень тем для подготовки презентаций

1. Форма и размеры микроорганизмов. Характеристика кокковых, палочковидных, извитых бактерий.
2. Размеры микроорганизмов. Строение микробных клеток. Клеточные органеллы
3. Особенности строения клеточной стенки микробной клетки. Нуклеоид.
4. Особенности строения цитоплазматической мембраны микробной клетки.
5. Различия в строении клеточных стенок грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов.
6. Превращение углеводов микроорганизмами. Пропионово-кислое брожение.
7. Превращение углеводов микроорганизмами. Спиртовое брожение. Возбудители брожения.
8. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления.
9. Образование уксусной, лимонной, щавелевой кислот.
10. Круговорот азота. Аммонификация мочевины.
11. Комбинативные изменения у микроорганизмов: трансформация, трансдукция, конъюгация.
12. Практическое использование изменчивости микроорганизмов.

Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии /баллы	4	3	2	1
-----------------	---	---	---	---

Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания
---	----------------------------------	------------------

1.	Составление опорного конспекта	<p>- 2 балла выставляется студенту, если конспект содержателен и соответствует разработанному плану; в конспекте полностью отражены основные положения и результаты работы автора; студент излагает мысли своими словами в ясной и лаконичной форме; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; самостоятельно сформулировано резюме по прочитанному и законспектированному материалу;</p> <p>- 1,5 балла выставляется студенту, если конспект достаточно содержателен и соответствует плану; в конспекте достаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу составлено с помощью преподавателя;</p> <p>- 1 балл выставляется студенту, если конспект недостаточно содержателен и частично соответствует плану; в конспекте недостаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; не полное соответствие оформления конспекта требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует;</p> <p>- 0 баллов выставляется студенту, если конспект не содержателен и не соответствует плану; в конспекте не отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, полностью заимствованными из первоисточника; оформление конспекта не соответствует требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует.</p>
2.	Составление схемы	<p>- 3 балла выставляется студенту, если содержание схемы полностью соответствует содержанию темы; структура логична; правильный отбор информации; наличие обобщающего характера изложения информации;</p> <p>- 1-2 балла выставляется студенту, если содержание схемы не в полной мере раскрывает содержание темы; изучаемый материал проработан фрагментарно; отсутствует обобщающий характер изложения информации;</p> <p>- 0 баллов выставляется студенту, если содержание схемы не раскрывает содержание темы; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; отсутствует обобщающий характер изложения информации.</p>
3.	Анализ ситуаций	<p>- 2 балла выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий;</p> <p>- 1 балл выставляется студенту, если проводится</p>

		<p>комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога;</p> <p>- 0 баллов выставляется студенту, если происходит неверная оценка ситуации; неправильно выбрана тактика действий.</p>
4.	Подготовка информационного сообщения	<p>- 3 балла выставляется студенту, если содержание сообщения полностью соответствует освещаемому вопросу; сообщение отличается глубиной проработки изучаемого материала; выделены основные понятия; в текст сообщения введены дополнительные данные, характеризующие объект изучения; точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы; сообщение отличается грамотностью и полнотой использования источников; наличие элементов наглядности;</p> <p>- 2 балла выставляется студенту, если содержание сообщения соответствует освещаемому вопросу; выделены основные понятия; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы при наличии несущественных недочетов; сообщение отражает полноту использования источников; наличие элементов наглядности;</p> <p>- 1 балл выставляется студенту, если содержание сообщения частично соответствует освещаемому вопросу; использование необходимой научной терминологии; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать выводы при наличии исправленных с помощью преподавателя недочетов; элементы наглядности отсутствуют; сообщение не отражает полноту использования источников;</p> <p>- 0 баллов выставляется студенту, если содержание сообщения не соответствует освещаемому вопросу; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; неверное использование научной терминологии, нарушение в стилистическом и логическом изложении ответа на вопрос; выводы излагаются с существенными ошибками.</p>

8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

Примеры тестовых заданий по дисциплине (ОПК-2; ОПК-5; ОПК-5; ОПК-5; ПК-1):

1. Тинкториальные признаки

- Форма, величина, особенности взаиморасположения микроорганизмов
- отношение к различным красителям
- Характер роста микроорганизмов на питательных средах
- Способы углеводного, азотного и других видов питания и дыхания

2. Культуральные признаки

- Форма, величина, особенности взаиморасположения микроорганизмов
- Отношение к различным красителям
- Характер роста микроорганизмов на питательных средах
- Способы углеводного, азотного питания, тип дыхания

3. Морфологические признаки

- Форма, величина, особенности взаиморасположения, структура микроорганизмов
- Отношение к различным красителям
- Характер роста микроорганизмов на питательных средах
- Способы углеводного, азотного питания, тип дыханий

4. Биохимические признаки

- Форма, величина, особенности расположения, структура микроорганизмов
- Способность ферментировать различные субстраты и образовывать в процессе жизнедеятельности различные продукты
- Способы углеводного, азотного и других видов питания
- Характер роста микроорганизмов на питательных средах

5. Физиологические признаки

- Отношение к различным красителям
- Белковый спектр
- Чувствительность к антибиотикам
- Способы углеводного, азотного и других видов питания

6. Антигенные признаки

- Способность вырабатывать антитела и разные формы иммунного ответа
- Подвижность и типы движения
- Чувствительность к бактериофагам
- Белковый спектр

7. Штамм микроорганизмов

- Любой конкретный изолят данного вида микроорганизмов
- Видимая изолированная структура колоний бактерий на плотных питательных средах
- Совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде
- Название микроорганизмов в соответствии с международными правилами

8. Колония микроорганизмов

- Любой конкретный изолят данного вида микроорганизмов
- Видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах
- Совокупность микроорганизмов одного вида выросших на плотных или жидких питательных средах
- Колония, получившая свое развитие из одной родительской клетки

9. Клон микроорганизмов

- Любой конкретный изолят данного вида
- Видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах
- Потомство одной родительской клетки
- Название микроорганизмов в соответствии с международными правилами

10. Культура микроорганизмов

- Потомство одной родительской клетки
- Любой конкретный изолят данного вида
- Совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде
- Название микроорганизмов в соответствии с международными правилами

11. Номенклатура микроорганизмов

- Вся совокупность микроорганизмов данного вида, выросших на плотных или жидких питательных средах
- Видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах
- Совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде

12. Культуральными свойствами бактерий является

- Форма и взаимное расположение
- Способность расщеплять или синтезировать различные вещества
- Характер роста на питательных средах
- Способность окрашиваться различными красителями

13. К вирусным инфекциям относят

- Корь
- Бруцеллез
- Малярию
- Кандидоз

14. Укажите 2 подцарства на которые делится царство прокариотов по классификации Берджи -Цианобактерии и бактерии

- Коринобактерии и микоплазмы
- Цианобактерии и риккетсии

15. Назовите 3 основные формы бактерий

- Звездчатые, сферические, шаровидные
- Сферические, палочковидные, нитевидные
- Извитые, палочковидные, сферические
- Шаровидные, палочковидные, извитые

16. Назовите микроорганизмы относящиеся к извитым бактериям

- Коринобактерии, спирохеты, клостридии
- Спирохеты, спириллы, вибрионы
- Бациллы, кокки, спирохеты
- Кокки, клостридии, вибрионы

17. Назовите микроорганизмы имеющие сферическую форму

- Возбудитель холеры
- Кишечная палочка
- Серобактерии
- Стрептококки

18. Назовите формы шаровидных бактерий

- Бобовидные (менингококки, гонококки)
- Нитевидные (серобактерии)
- Вибрионы (возбудитель холеры)
- Цилиндрические (E.coli)

19. Назовите микроорганизмы палочковидной формы

- Бактерии (E.coli)
- Микрококки (возбудитель столбняка)
- Сарцины
- Стафилококки

20. Назовите микроорганизмы палочковидной формы

- Сарцины
- Хламидобактерии
- Бациллы (возбудитель сибирской язвы)
- Брюшнотифозная

21. Назовите микроорганизмы палочковидной формы

- Дизентерийная
- Стрептококки
- Стафилококки
- Сарцины

22. Для чего проводят фиксацию мазка

- Убить микробы, прикрепить мазок к стеклу
- Обездвижить микробы
- Высушить микробы
- Сделать микробы более способными к окраске

23. Для чего проводят фиксацию мазка

- Прикрепить мазок к стеклу и сделать микробы более восприимчивыми к окраске
- Сделать микробы более стойкими к окраске
- Обездвижить микробы
- Высушить микробы

24. Молочнокислые бактерии встречаются:

- в почве
- в воде
- на растениях
- в молоке и молочных продуктах

25. Lactobacteriaceae являются

- возбудителями: -спиртового брожения
- пропионово
- кислого брожения масляно-кислого брожения
- молочнокислого брожения

26. В основе пивоварения

- лежит
- спиртовое брожение

- масляно-кислое брожение
- пропионово-кислое брожение
- уксусно-кислое брожение

27. Преимуществом микроорганизмов как биообъектов является -малые размеры распространённость
-относительно просто организованный геном
-все утверждения верны

28. В результате спиртового брожения образуются -бутанол
-этанол
-пируват
-молочная кислота

Методические рекомендации по подготовке к тесту

При подготовке к тесту необходимо углубленно изучить литературу по курсу, ориентируясь на литературу, размещенную в ЭБС www.Elibrary.ru, Юрайт, которая по тематике охватывает всю область гуманитарных знаний и предназначена для использования в процессе обучения в высшей школе.

Критерии оценивания. Для оценки каждому верному ответу дайте 1 балл. Далее подсчитайте общую сумму набранных Вами баллов. Определите оценку уровня знаний на данный момент времени. Оценка уровня подготовленности:

- 100% - 85% - высокий;
- 84% - 71% – допустимый;
- 70% - 50% – критический;
- менее 50% – недопустимый.

8.3. Промежуточный контроль знаний, умений и навыков

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов для направлений бакалавриата и специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», утвержденным приказом ректора от 01.10.2021 г., № 226.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

<i>Форма контроля</i>	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка студента за 1 рубеж состоит из:</i>	20
• Выполнения заданий на практических занятиях	10
• Выполнения домашних заданий	5
• Оценки самостоятельной работы	5
1-е рубежное тестирование	15
<i>Текущая оценка студента за 2 рубеж состоит из:</i>	20
• Выполнения заданий на практических занятиях	10

• Выполнения домашних заданий	5
• Оценки самостоятельной работы	5
2-е рубежное тестирование	15
Итого	70

Аттестация студентов осуществляется согласно следующему графику: 1-й семестр:
 1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра
 2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра 2-й семестр:
 1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра 2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра.

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-70 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/лабораторных занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/ лабораторных занятиях Промежуточный контроль:

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-30 баллов.

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T1 - T2) - (P1 - P2 - Э/3)$$

где T1 - T2 - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

P1 - P2 - количество баллов за 2 компьютерных тестирований студентов в семестре

Э/3 - количество баллов, набранных на экзамене/зачете

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 50-70 баллов;
- «зачет» - 50-100 баллов.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Промежуточный контроль:

Для экзамена:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-30 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	Сумма баллов	Название
Экзамен	86 - 100	отлично

Зачёт	71-85	хорошо
	50-70	удовлетворительно
	50-100	зачтено
	0-49	не зачтено

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен/зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Следует обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы для подготовки к I рубежной аттестации (ОПК-2; ОПК-5; ОПК-5; ОПК-5; ПК-1):

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. История развития микробиологии. Вклад Левенгука, Пастера, Мечникова, Коха в развитии микробиологии.
3. Роль микроорганизмов в деструкции веществ в природе, в пищевых биотехнологиях – хлебопечении, виноделии, пивоварении, сыроделии
4. Принципы систематики микроорганизмов. Бинарная номенклатура. Понятие вид, культура, чистая культура, штамм, клон.
5. Форма и размеры микроорганизмов. Характеристика кокковых, палочковидных, извитых бактерий.
6. Размеры микроорганизмов. Строение микробных клеток. Клеточные органеллы
7. Особенности строения клеточной стенки микробной клетки. Нуклеоид.
8. Особенности строения цитоплазматической мембраны микробной клетки.
9. Различия в строении клеточных стенок грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов.
10. Отличия клеточной организации эукариот и прокариот
11. Жгутики, пили, капсулы и споры микробной клетки, их роль в адаптации микробной клетки к условиям окружающей среды
12. Строение, химический состав и функции компонентов прокариотных клеток.
13. Приготовление фиксированных препаратов и препаратов живых клеток – раздавленная капля, виская капля, отпечаток. Перечислить этапы приготовления.
14. Окрашивание микроорганизмов. Простые и сложные методы окрашивания. Этапы приготовления окрашенных препаратов.
15. Дифференциальная окраска по методу Грама. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий
16. Выращивание микроорганизмов на питательных средах. Питательные среды, требования, предъявляемым к ним.
17. Классификация питательных сред, уплотнение питательных сред, хранение.
18. Химический состав прокариот. Роль воды, белков, углеводов, липидов в жизни прокариот.
19. Роль макро- и микроэлементов в метаболизме прокариот.
20. Механизм метаболизма прокариот.
21. Дыхание прокариот. Аэробное дыхание. Полное окисление. Неполное окисление.

22. Дыхание микроорганизмов. Анаэробное окисление.
23. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Свойства ферментов.
24. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Классификация ферментов.
25. Стерилизация посуды, инструментов, питательных сред.
26. Способы стерилизации питательных сред.
27. Способы стерилизации лабораторной стеклянной посуды.
28. Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.
29. Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур. Закономерность роста чистых культур.
30. Вирусы – внеклеточные формы жизни. Химический состав вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой.
31. Способы передачи вирусных заболеваний - гриппа, оспы, полиомелита, СПИДа.
32. Превращение углеводов в анаэробных условиях. Молочнокислое брожение (типичное и нетипичное). Возбудители молочнокислого брожения.
33. Превращение углеводов микроорганизмами. Пропионово-кислое брожение.
34. Превращение углеводов микроорганизмами. Спиртовое брожение. Возбудители брожения.
35. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления. Образование уксусной, лимонной, щавелевой кислот.
36. Круговорот азота. Аммонификация мочевины.
37. Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.
38. Получение чистых культур. Схема приготовления разведений для получения чистой культуры микроорганизмов.
39. Влияние физических факторов (температура, высушивание, свет, излучение и др.) на микроорганизмы.
40. Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи и др.) на микроорганизмы.
41. Влияние биологических факторов (антибиотики, фаги) на микроорганизмы.
42. Микробиоценозы. Симбиоз, комменсализм, метабиоз, синергизм, антагонизм, паразитизм, фагия.

**Вопросы для подготовки ко 2-ой рубежной контрольной работе
(ОПК-2; ОПК-5; ОПК-5; ОПК-5; ПК-1):**

1. Рост и размножение микробов. Фазы роста микробов. Кривая роста.
2. Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.
3. Культивирование микробов. Естественные и искусственные питательные среды. Элективные среды. Характер роста микробов.
4. Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур.
5. Влияние физических факторов – высоких и низких температур на микроорганизмы.
6. Психрофиллы, мезофиллы, термофиллы. Действие высоких и низких температур на микроорганизмы.
7. Какое действие на микроорганизмы оказывают высушивание и вакуум?
8. Какое действие на микроорганизмы оказывает видимое излучение? Ультразвук?
9. Влияние на микроорганизмы магнитных полей, гидростатического давления, сотрясений.
10. Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи) на микроорганизмы.
11. Микро-биоценозы. Взаимоотношения в микро-биоценозах: симбиоз, комменсализм, метабиоз, антагонизм.

12. Взаимоотношения в микро-биоценозах: паразитизм, антагонизм, фагия, фаг-агрессор
13. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы – водоросли, грибы, бактерии.
14. Экология микроорганизмов. Микрофлора водоемов и самоочищение водоемов.
15. Экология микроорганизмов. Микрофлора озерной воды и подземных вод. Самоочищение водоемов.
16. Косвенные методы определения загрязнения воды: микробное число, коли-титр, колииндекс.
17. Экология микроорганизмов. Микрофлора атмосферного воздуха.
18. Экология микроорганизмов. Микрофлора тела человека и микрофлора дыхательных путей, кожных покровов человека.
19. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Гомоферментативное и гетеро-ферментативное молочно-кислое брожение.
20. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Пропионово-кислое брожение.
21. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Спиртовое брожение.
22. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Масляно-кислое брожение.
23. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления. Образование уксусной и лимонной кислот.
24. Круговорот азота. Аммонификация мочевины. Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.
25. Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов. Фенотипические изменения.
26. Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов- генотипические изменения.
27. Генотипические изменения – следствие мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации.
28. Комбинативные изменения у микроорганизмов: трансформация, трансдукция, конъюгация.
29. Практическое использование изменчивости микроорганизмов.
30. Практическое применение микроорганизмов. Сферы использования микроорганизмов.
31. Пищевые производства, основанные на микробном метаболизме. Использование молочно-кислых бактерий.
32. Пищевые производства, основанные на микробном метаболизме. Использование дрожжей, уксусно-кислых бактерий, использование биомассы бактерий.
33. Порча пищевых продуктов. Факторы влияющие на процесс порчи продуктов. Методы защиты продуктов от порчи.
34. Какие вещества микробного происхождения используются для диагностики и лечения заболеваний?
35. Роль микроорганизмов в природных местообитаниях. Микроорганизмы как часть экосистемы.
36. Функции микроорганизмов в природе.
37. Микробные местообитания.
38. Химическая стерилизация
39. Биологическая стерилизация.
40. Стерилизация стеклянной посуды.
41. Микрофлора полости рта человека. Проведение анализа.
42. Исследование микрофлоры воздуха по методу Коха.
43. Демонстрация постулатов Р.Коха. Выделение культуры возбудителя гниения.
44. Как определить чувствительность микроорганизмов к антибиотикам?
45. Стерилизация. Прокаливание в пламени горелки.

46. Дробная стерилизация (тиндализация). Пастеризация.
47. Неполная стерилизация
48. Стерилизация сухим паром.
49. Стерилизация паром под давлением (автоклавирование).
Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

**Вопросы для подготовки к зачёту/экзамену по дисциплине
(ОПК-2; ОПК-5; ОПК-5; ОПК-5; ПК-1):**

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. История развития микробиологии. Вклад Левенгука, Пастера, Мечникова, Коха в развитии микробиологии.
3. Роль микроорганизмов в деструкции веществ в природе, в пищевых биотехнологиях – хлебопечении, виноделии, пивоварении, сыроделии
4. Принципы систематики микроорганизмов. Бинарная номенклатура. Понятие вид, культура, чистая культура, штамм, клон.
5. Форма и размеры микроорганизмов. Характеристика кокковых, палочковидных, извитых бактерий.
6. Размеры микроорганизмов. Строение микробных клеток. Клеточные органеллы Особенности строения клеточной стенки микробной клетки. Нуклеоид.
7. Особенности строения цитоплазматической мембраны микробной клетки.
8. Различия в строении клеточных стенок грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов.
9. Отличия клеточной организации эукариот и прокариот
10. Жгутики, пили, капсулы и споры микробной клетки, их роль в адаптации микробной клетки к условиям окружающей среды.
11. Строение, химический состав и функции компонентов прокариотных клеток.
12. Приготовление фиксированных препаратов и препаратов живых клеток – раздавленная капля, висючая капля, отпечаток. Перечислить этапы приготовления.
13. Окрашивание микроорганизмов. Простые и сложные методы окрашивания. Этапы приготовления окрашенных препаратов.
14. Дифференциальная окраска по методу Грама. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий
15. Выращивание микроорганизмов на питательных средах. Питательные среды, требования, предъявляемым к ним.
16. Классификация питательных сред, уплотнение питательных сред, хранение.
17. Роль макро- и микроэлементов в метаболизме прокариот.
18. Механизм метаболизма прокариот.
19. Дыхание прокариот. Аэробное дыхание. Полное окисление. Неполное окисление.
20. Дыхание микроорганизмов. Анаэробное окисление.
21. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Свойства ферментов.
22. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Классификация ферментов.
23. Стерилизация посуды, инструментов, питательных сред.
24. Способы стерилизации питательных сред.
25. Способы стерилизации лабораторной стеклянной посуды.
26. Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.

27. Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур. Закономерность роста чистых культур.
28. Превращение углеводов в анаэробных условиях. Молочнокислое брожение (типичное и нетипичное). Возбудители молочнокислого брожения.
29. Превращение углеводов микроорганизмами. Пропионово-кислое брожение.
30. Превращение углеводов микроорганизмами. Спиртовое брожение. Возбудители брожения.
31. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления.
32. Образование уксусной, лимонной, щавелевой кислот.
33. Круговорот азота. Аммонификация мочевины.
34. Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.
35. Получение чистых культур. Схема приготовления разведений для получения чистой культуры микроорганизмов.
36. Влияние физических факторов (температура, высушивание, свет, излучение и др.) на микроорганизмы.
37. Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи и др.) на микроорганизмы. Влияние биологических факторов (антибиотики, фаги) на микроорганизмы.
38. Микробиоценозы. Симбиоз, комменсализм, метабиоз, синергизм, антагонизм, паразитизм, фагия.
39. Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.
40. Культивирование микробов. Естественные и искусственные питательные среды.
41. Элективные среды. Характер роста микробов.
42. Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур.
43. Влияние физических факторов на микроорганизмы.
44. Психрофиллы, мезофиллы, термофиллы. Действие высоких и низких температур на микроорганизмы.
45. Какое действие на микроорганизмы оказывают высушивание и вакуум?
46. Какое действие на микроорганизмы оказывает видимое излучение? Ультразвук?
47. Влияние на микроорганизмы магнитных полей, гидростатического давления, сотрясений.
48. Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи) на микроорганизмы.
49. Микробиоценозы. Взаимоотношения в микробиоценозах: симбиоз, комменсализм, метабиоз, антагонизм.
50. Взаимоотношения в микро-биоценозах: паразитизм, антагонизм, фагия, фагагрессор.
51. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы – водоросли, грибы, бактерии.
52. Экология микроорганизмов. Микрофлора водоемов и самоочищение водоемов.
53. Экология микроорганизмов. Микрофлора озерной воды и подземных вод. Самоочищение водоемов.
54. Косвенные методы определения загрязнения воды: микробное число, коли-титр, коли-индекс.
55. Экология микроорганизмов. Микрофлора тела человека и микрофлора дыхательных путей, кожных покровов человека.
56. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Гомо-ферментативное и гетеро-ферментативное молочно-кислое брожение.

57. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Пропионово-кислое брожение.
58. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Спиртовое брожение.
59. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Масляно-кислое брожение.
60. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления.
61. Образование уксусной и лимонной кислот.
62. Круговорот азота. Аммонификация мочевины.
63. Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.
64. Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов. Фенотипические изменения.
65. Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов-генотипические изменения.
66. Генотипические изменения – следствие мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации.
67. Комбинативные изменения у микроорганизмов: трансформация, трансдукция, конъюгация.
68. Практическое использование изменчивости микроорганизмов.
69. Химический состав прокариот. Роль воды, белков, углеводов, липидов в жизни прокариотов

Зачет/Экзамен. Критерии формирования оценок

Характеристика ответа	Баллы
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинноследственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	26-30
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	21-25
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	16-20
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	11-15

<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	06-10
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p>	03-05
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p><u>Компетенции не сформированы.</u></p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;

<p>основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</p> <p>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</p> <p>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>- твердые знания теоретического материала.</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p>	<p>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538630>
2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 332 с. — (Высшее образование). — электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451769>

б) дополнительная литература:

1. Кузнецова Е.А. Микробиология: учебное пособие : в 2 ч. / Е.А. Кузнецова, А.А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научноисследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – Ч. 1. 88 с. табл., граф., ил. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675>
2. Биотехнология: учебник / под ред. Колодязной В.А., Самотруевой М.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html>
3. Пак И.В. Введение в биотехнологию : учебное пособие : [16+] / И.В. Пак, О.В. Трофимов, О.А. Величко ; Тюменский государственный университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615>

в) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

	Наименование	№ договора (лицензия)	Страна-производитель
	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
	Office Standard 2016	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г.	США
	ЭБС "Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
	Универсальная баз данных EastView	https://dlib.eastview.com	США
	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
	ЭБС «Юрайт»	https://urait.ru/	Россия

).	Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека	https://sbio.info	Россия
----	---	---	--------

Профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <https://www.elibrary.ru/>

Универсальная база данных East View <https://dlib.eastview.com>

ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>

ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

Лаборатория интродукции растений: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО); лабораторное оборудование: микроскоп «Микромед 1Вар.2-25», микроскоп «Биолам», бинокляр «БМ-51-2», микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1 вар.2, микроскоп биологический биноклярный Микромед 1 вар. 2-20, микроскоп биологический биноклярный Микромед 3 вар. 2-20(с входом для камеры), цифровая камера (видеоокуляр для микроскопа) TourCam 9.0MP, биноклярная лупа, холодильник «Индезит», гербарий, Эхолот deeeper pro-.

Компьютерный класс: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Иппон, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader;STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс. ЭБС"Университетская

библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru> ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru> ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования