

*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  
«Микроорганизмы и процессы биоповреждений»**

Направление подготовки 06.04.01 Биология  
Программа "Микробиология"

**Форма обучения – очная**

**Квалификация (степень) выпускника - магистр**

Владикавказ, 2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, программа "Микробиология", утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 г. № 934, учебным планом подготовки магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» протокол № 9 от 27.04.2023.

Составитель: доцент, к.б.н. Гаппоева В.С.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники. (протокол № 9 от 10 апреля 2023 года)

Зав. кафедрой  Гаппоева В.С.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 8 от 21 апреля 2023 года)

Председатель совета факультета  Агаева Ф.А.

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы. (108 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	72
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	108 час.

## 2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Микроорганизмы и процессы биоповреждений» изучение основных агентов - микроорганизмов возбудителей повреждения промышленных материалов и изделий, биохимических механизмов повреждений и средств их защиты.

### Задачи:

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у студентов: базовое мышление, обеспечивающее творческое использование фундаментальных знаний и прикладных разделов микробиологии в производственно-технологической деятельности;
- способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований;
- способность использовать современную микробиологическую лабораторную и промышленную аппаратуру.
- развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения биологических работ;
- показать перспективы применения цитологических методов в различных областях жизнедеятельности человека (промышленность, сельское хозяйство, научные исследования и т. д.);
- развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

Изучение данной дисциплины, согласно профессиональным стандартам, служит подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности в области педагогической и научно-исследовательской деятельности:

- 01.001. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный

приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

- 02.013 Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 431н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2017 г., регистрационный № 47346).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Микроорганизмы и процессы биоповреждений» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.07.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (ТФ):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенная трудовая функция (ОТФ)			Трудовая функция (ТФ)	
Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука					
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический					
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)  Наименование вида профессиональной деятельности: Дошкольное образование Начальное общее образование Основное общее образование. Среднее общее образование	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6
				Воспитательная деятельность	А/02.6
				Развивающая деятельность	А/03.6
В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и	В/03.6	

				среднего общего образования	
Область профессиональной деятельности: 02 Здравоохранение					
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
02.013 - Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств  наименование вида профессиональной деятельности: Деятельность по контролю качества при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	А	Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	6	Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	A/01.6
				Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	A/02.6
	В	Руководство работами по контролю качества фармацевтического производства	7	Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	B/01.7
				Руководство процессами контроля качества фармацевтического	B/02.7

			о производства (кроме лабораторных работ)	
			Организация работы персонала отдела контроля качества	В/03.7

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

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

ОПК-1.1 - использует фундаментальные биологические представления для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ОПК-7.2 - принимает решения в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, конкретной задачи.

ОПК-7.3 - отвечает за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-1.1	Использует фундаментальные биологические представления для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	понятие о биоповреждении; механизмы микробной биodeградации и биоповреждения; признаки и классификацию биоповреждения	идентифицировать микробное повреждение промышленного материала или изделия; определять систематическое положение агента биоповреждения; использовать полученные знания при выборе наиболее пригодных систем и способов защиты от биоповреждений.	знаниями по физиологии, морфологии микроорганизмов; методами выявления возбудителя микробного повреждения; подбором средств защиты от микробного разрушения.

ОПК-7.2	Принимает решения в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, конкретной задачи	процессы формирования правильного решения, в том числе инновационного	выбирать и модифицировать методы, конкретной задачи	навыками выбора и модификации методов исследований
ОПК-7.3	Отвечает за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении	способы обеспечения производственной безопасности	отвечать за качество работ и внедрение результатов	навыками необходимыми для проведения качественных работ, внедрения их результатов а также обеспечения производственной безопасности при их решении

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

Таблица 5.1

№ тем ы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	лаб	пр	Содержание	Часы		
1	Раздел 1 – Понятие о биоповреждении и биodeградации. Признаки биоповреждений	6			Проблема биоповреждений строительных материалов, зданий и сооружений, вызываемых микроорганизмами	9	Опрос, конспект	[1-7]
	Понятие о биоповреждении и биodeградации. Биоповреждающая ситуация. Агенты и объекты биоповреждений.			2			Опрос, конспект	[1-7]
	Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий. Экономический ущерб от микробных повреждений. Экологические аспекты биоповреждений.			2	Моделирование процессов биоповреждений Эколого-географические и популяционно-биоценотические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.	9	Опрос, конспект	[1-7]
	Классификация биоповреждений. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.			2			Опрос, конспект	[1-7]
2	Раздел 2 Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.	6			Методы защиты от биоповреждений	9	Опрос, конспект	[1-7]
	Микроскопические грибы - агенты биоповреждений. Характеристика микромицетов - основных возбудителей биоповреждений. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов. Физические факторы,			2			Опрос, конспект	[1-7]



	влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.							
	Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов-деструкторов. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.			2	Биоповреждение зданий – одна из причин микозов и микогенной аллергии у городских жителей Биоповреждения больничных зданий и их влияние на здоровье человека	9	Опрос, конспект	[1-7]
	Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний. Основные представители и особенности обмена веществ. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.			2	Влияние четвертичных аммониевых соединений на физиолого-биохимические свойства микромицетов – деструкторов промышленных материалов	9	Опрос, конспект	[1-7]
	Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.			2	Методы проведения микробиологического анализа	9	Опрос, конспект	[1-7]
3	Раздел 3 – Средства защиты от микробных повреждений.	6			Новые биоциды и возможности их использования для защиты промышленных материалов	9	Опрос, конспект	[1-7]

	Поиски средств защиты от микробных повреждений. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.			2			Опрос, конспект	[1-7]
	Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид". Классификация биоцидов по назначению и химическому строению. Фунгициды и бактерициды. Химический состав и свойства биоцидов.			2	Экологические основы защиты от биоповреждений Поражение полимерных материалов микромицетами	9	Опрос, конспект	[1-7]
	<b>ИТОГО</b>	18	0	18		72		

**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

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

**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.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

**Видео-лекция** – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

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

**Творческое задание** составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

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

**Интерактивная лекция** представляет собой выступление преподавателя перед аудиториями студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

**Разработка проекта** позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

**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: написание докладов, эссе, 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, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

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

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и итоговый контроль знаний.

*Текущий контроль* – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Итоговый контроль знаний по дисциплине - зачет в устной форме.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

**Тема 1: Понятие о биоповреждении и биodeградации. Признаки биоповреждений.**

Вопросы для подготовки:

1. Понятие о биоповреждении и биodeградации.
2. Биоповреждающая ситуация.
3. Агенты и объекты биоповреждений.
4. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.
5. Экономический ущерб от микробных повреждений.
6. Экологические аспекты биоповреждений.
7. Классификация биоповреждений.
8. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.
9. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление

язв,

трещин и т.п.), изменение свойств.

## **Тема 2: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.**

Вопросы для подготовки:

1. Микроскопические грибы - агенты биоповреждений.
  2. Характеристика микромицетов - основных возбудителей биоповреждений.
  3. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.
  4. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.
  5. Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях.
  6. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов-деструкторов.
  7. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений.
  8. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.
  9. Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.
  10. Основные представители и особенности обмена веществ.
  11. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.
  12. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочноохлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов.
  13. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.
  14. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.
- ## **Тема 3: Средства защиты от микробных повреждений.**
- Вопросы для подготовки:
1. Поиски средств защиты от микробных повреждений.
  2. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации.
  3. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.
  4. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид".
  5. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению.
  6. Фунгициды и бактерициды.
  7. Химический состав и свойства биоцидов.

### **Критерии оценки:**

**Оценка «отлично» / «зачтено».** Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинноследственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

**Оценка «хорошо» / «зачтено».** Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинноследственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено».** Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

**Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено».** Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

### **Вопросы к коллоквиумам**

#### **Коллоквиум 1. Тема: Понятие о биоповреждении и биодegradации. Признаки биоповреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Понятие о биоповреждении и биодegradации.
2. Биоповреждающая ситуация.
3. Агенты и объекты биоповреждений.

#### **Коллоквиум 2. Тема: Понятие о биоповреждении и биодegradации. Признаки биоповреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.
2. Экономический ущерб от микробных повреждений.
3. Экологические аспекты биоповреждений.

#### **Коллоквиум 3. Тема: Понятие о биоповреждении и биодegradации. Признаки биоповреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Классификация биоповреждений.
2. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.
3. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.

#### **Коллоквиум 4. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Микроскопические грибы - агенты биоповреждений.
2. Характеристика микромицетов - основных возбудителей биоповреждений.
3. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.
4. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др

#### **Коллоквиум 5. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях.
2. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов-деструкторов.
3. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений.
4. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.

#### **Коллоквиум 6. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.
2. Основные представители и особенности обмена веществ.
3. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.

#### **Коллоквиум 7. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов.

2. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.

3. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.

**Коллоквиум 8. Тема: Средства защиты от микробных повреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Поиски средств защиты от микробных повреждений.

2. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации.

3. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.

**Коллоквиум 9. Тема: Средства защиты от микробных повреждений.**

Вопросы для письменного ответа:

1. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид".

2. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению.

3. Фунгициды и бактерициды.

4. Химический состав и свойства биоцидов.

**Вопросы для подготовки к зачёту:**

1. Понятие о биоповреждении и биодеградации.

2. Биоповреждающая ситуация.

3. Агенты и объекты биоповреждений.

4. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.

5. Экономический ущерб от микробных повреждений.

6. Экологические аспекты биоповреждений.

7. Классификация биоповреждений.

8. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.

9. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.

10. Микроскопические грибы - агенты биоповреждений.

11. Характеристика микромицетов - основных возбудителей биоповреждений.

12. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.

13. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.

14. Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях.

15. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов-деструкторов.

16. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений.

17. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.

18. Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.

19. Основные представители и особенности обмена веществ.

20. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.

21. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов.

22. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.

23. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.

24. Поиски средств защиты от микробных повреждений.
25. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации.
26. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.
27. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид".
28. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению.
29. Фунгициды и бактерициды.
30. Химический состав и свойства биоцидов.

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

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)</b>	<b>«Минимальный уровень» (50-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
<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>
<b>Описание критериев оценивания</b>			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- твердые знания теоретического материала.</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия,</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</li> </ul>



<p>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 владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>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. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</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>
<b>Оценка</b> «неудовлетворительно» / не зачтено	<b>Оценка</b> «удовлетворительно» / «зачтено»	<b>Оценка</b> «хорошо» / «зачтено»	<b>Оценка</b> «отлично» / «зачтено»

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Техническая микробиология: учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2010. 122 с.; Тоже [Эл. ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051>.

2. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15645-4. —URL: <https://urait.ru/bcode/512297>

### б) дополнительная литература:

1. Максимова Ю. Г. Микробные биопленки в биотехнологических процессах// Биотехнология : теоретический и научно-практический журнал. - 2012. - № 4.- С. 9-24. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:702323&theme=FEFU>

2. Микробиологический практикум : учебное пособие / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 83 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055\(29.03.2017\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055(29.03.2017))

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (<https://biblioclub.ru/>)
  2. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом (<http://www.studentlibrary.ru/>)
  3. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)
  4. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)).
  5. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ (dvs.rsl.ru) – регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.
  6. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View ([eastview.com](http://eastview.com)) (<https://dlib.Eastview.com/>)
  7. Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)
  8. Электронная медицинская библиотека «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>) доступна с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.
  9. Электронные книги Springer Nature 2011-2017 гг.: ([springerlink.com](http://springerlink.com))
- ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям

**-необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
4.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
5.	Система управления базами данных My SQL FireBird	Свободное программное обеспечение (бессрочно)
6.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 (бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; 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); микроскоп «Микромед 1Вap.2-25»; бинокляр «БМ-51-2»; объектив-насадка 0,5X; объектив-насадка 2X; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ; весы аналитические, весы аптечные, спектроскоп, холодильник «Индезит»; баня водяная с плиткой; плитка электрическая SUPRA HS-110; авторский гербарий; коллекция семян; коллекция семян; коллекция шишек.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, учебный корпус № 7 (УК № 7), факультет химии, биологии и биотехнологии, аудитория 304
Лаборатория физиологии растений:: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; мультимедийный комплекс (проектор, экран),	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия —

<p>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); микроскоп «Микромед 1Вар.2-25»; бинокляр «БМ-51-2»; объектив-насадка 0,5X; объектив-насадка 2X; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ; весы аналитические, весы аптечные, спектроскоп, холодильник «Индезит»; баня водяная с плиткой; плитка электрическая SUPRA HS-110; авторский гербарий; коллекция семян; коллекция семян; коллекция шишек.</p>	<p>Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, учебный корпус № 7 (УК № 7), факультет химии, биологии и биотехнологии, аудитория 304</p>
<p><b>Компьютерный класс:</b> преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска. Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Irppn, 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).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, учебный корпус № 7 (УК № 7), факультет химии, биологии и биотехнологии, аудитория 614</p>
<p><b>Библиотека, в том числе читальный зал:</b> 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" <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> ЭБС «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a></p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19</p>