

*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
«Биотестирование и биоиндикация окружающей среды»**

Направление подготовки 06.04.01 Биология
Программа "Микробиология"

Форма обучения – очная

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Владикавказ, 2023

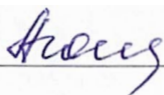
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, программа "Микробиология", утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 г. № 934, учебным планом подготовки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

Составитель: доцент, к.с-х.н. Никколова Б.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 4 зачётные единицы. (144 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	36
Общее количество часов	144 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Биотестирование и биоиндикация окружающей среды» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем компетенций для решения задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности на основе изучения истории развития биологических знаний как смены парадигм естественных, а также овладение методологическими основами биологического мониторинга состояния окружающей среды и основными методами биотестирования природных и антропогенно -трансформированных экосистем

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 «Биотестирование и биоиндикация окружающей среды» относится к дисциплинам Блока 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.09.

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	A/01.6
				Воспитательная деятельность	A/02.6
				Развивающая деятельность	A/03.6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	B/03.6
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	
			Руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	В/02.7
			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):

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

ОПК-4.1 Участвует в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий

ОПК-4.2 Участвует в проведении экологической экспертизы технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической безопасности

ОПК-4.3. Участвует в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки биологической безопасности

ОПК-5.1 Участвует в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности

ОПК-5.2 Использует современные технологии для сбора и анализа биологической информации.

ОПК-5.3 Умеет контролировать экологическую безопасность новых технологий с использованием живых объектов

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка			
		Знать:	Уметь	Владеть:
УК-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	классификацию видов антропогенного воздействия на окружающую среду	использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых	навыками проектирования биотестирования окружающей среды

			задач, использовать полученные знания при разработке природоохранных мероприятий.	
ОПК-4.1	Участвует в проведении экологической экспертизы территорий акваторий	основные пути решения экологических проблем, методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды; принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.	организовать свой труд, ставить цели, формулировать задачи, владеть методами сбора, доставки, посева материала	владеть методами сбора и обработки информации, в том числе и компьютерными, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
ОПК-4.2	Участвует в проведении экологической экспертизы технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической безопасности	- особенности влияния разнотипных антропогенных воздействий на организмы и сообщества значение биомониторинга окружающей среды, методы наблюдений, оценки и прогноза состояния экосистем;	применять методы биоиндикации и биотестирования в профессиональной деятельности и повседневной жизни использовать методы обнаружения и количественной оценки биологическими методами основных загрязнителей в окружающей среде	навыками работы с современным оборудованием для выполнения биологического анализа, виды других лабораторных приёмов экологической диагностики
ОПК-4.3	Участвует в проведении экологической экспертизы территорий акваторий, также технологических производств с использованием биологических методов оценки биологической безопасности	основные этапы выделения и идентификации загрязнений; методы проведения экологической экспертизы;	технику безопасности и вопросы биологической безопасности при работе с исследуемым материалом	способы взятия и доставки материала в лабораторию;
ОПК-5.1	Участвует в создании и реализации новых технологий в сфере	новые технологии в сфере профессиональной деятельности	применять новые технологии в профессиональной сфере	навыками работы с новыми технологиями

	профессиональной деятельности			
ОПК-5.2	Использует современные технологии для сбора и анализа биологической информации	теорию использования технологий для сбора и анализа биологической информации	использовать современные технологии для сбора и анализа биологической информации	- навыками лабораторных исследований процессов биоиндикации.
ОПК-5.3	Умеет контролировать экологическую безопасность новых технологий с использованием живых объектов	основы экологической безопасности; методику работы с использованием живых объектов	контролировать экологическую безопасность с использованием живых объектов.	навыками создания и реализации новых технологии в сфере профессиональной деятельности.

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	пр	лаб	Содержание	Часы		
1	История применения биоиндикаторов. Основные принципы и области применения биоиндикации. Уровни биоиндикации. Фитоиндикация. Лихеноиндикация. Дендроиндикация. Прямые и косвенные биоиндикаторы. Положительные и отрицательные биоиндикаторы. Специфические и неспецифические биоиндикаторы Основные принципы и области применения биоиндикации Понятие биоиндикации, ее задачи, структура. Отличия биоиндикации от биотестирования. Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Преимущества и недостатки определения состояния окружающей среды методами биоиндикации.	2	2		Основные группы живых организмов используемых для проведения биоиндикации окружающей среды Основные методы биоиндикации и биотестирования основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы Уровни биоиндикационных исследований Экспресс - оценка качества воздуха по состоянию лишайников.	4	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]

2	Возможности и принципы биотестирования. Биологические тест-системы. Задачи, возможности, ограничения, приемы. Область применения биотестирования. Организмы -тест-объекты Особенности использования живых организмов в качестве биоиндикаторов Микроорганизмы и простейшие биоиндикаторы состояния окружающей среды. Простейшие как тестобъект биоиндикации.	2	2		Международные и отечественные мониторинговые Службы Оценка воздействия радиации на эмбриональное развитие животных. Биоиндикационные методы	5	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]
3	Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Оценка качества окружающей среды с использованием тестсистемы Эймса.	2	2		Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Оценка качества окружающей среды с использованием тестсистемы Эймса.	9	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]
4	Особенности использования живых организмов в качестве биоиндикаторов Особенности биоиндикационных характеристик органов и тканей живых организмов. Биоиндикационная чувствительность органов и физиологических систем растений и животных. Оценка стабильности развития позвоночных, как показатель	2	2		Использование традесканции для оценки мутагенного и токсического действия факторов окружающей среды Люминесцентный мониторинг древесных пород в условиях антропогенного стресса Растительные индикаторы природных вод Проблема существования растений в условиях урбозкосистем.	9	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]

	состояния окружающей среды. Водоросли, грибы, лишайники и высшие растения как индикаторы состояния окружающей среды				Устойчивость растений к загрязнению воздушной среды Экспресс - оценка качества воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной			
5	Биоиндикация качества воды. Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера. Система сапробности. Шкала для оценки сапробности Кольквитца и Марссона. Первоначальные понятия – сапробионты и катаробионты. Классификация зон сапробности Сладечека: олигосапробная, мезосапробная (α - и β -мезосапробная), полисапробная. Биоиндикация по олигохетам.	2	2		Исследование параметров врожденного иммунитета беспозвоночных в ответ на неблагоприятное воздействие среды. Обитатели пресноводного водоема как объекты биоиндикации.	9	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]
6	Биоиндикация качества воды. Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы	2	2		Биоиндикация качества воды Дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений	9	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]
7	Биоиндикация качества воздуха Оценка качества почв по видовому разнообразию. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	2	2		Биоиндикация качества воздуха Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	9	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]

8	Биоиндикация качества воздуха	2	2		Биомониторинг атмосферного загрязнения по реакции пыльцы различных растений-индикаторов Современная экологическая обстановка в России	9	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]
9	Оценка качества почв по видовому разнообразию. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях	2	2		Оценка качества почв по видовому разнообразию Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов Биомониторинг атмосферного загрязнения по устойчивость растений к действию тяжелых металлов Современная экологическая обстановка в России	9	Индивидуальный опрос Конспект	[1-4]
	ИТОГО	18	18	0		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 аудиторией 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 - экзамен в устной форме.

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

1. Классификация индикаторных признаков. Биотестирование и решаемые с его помощью задачи
2. Формы и виды биоиндикации. Индикаторы.
3. Экологические основы биоиндикации. Критерии выбора индикаторов.
4. Биологические тест-системы. Задачи, возможности, ограничения, приемы.
5. Основные принципы биотестирования.
6. Биомаркеры. Тест-организмы (почвенные и водные микроорганизмы, простейшие, пиявки, рыбы, наземные позвоночные животные, водоросли, высшие растения) и тест-процедуры
7. Токсикологические биотесты. Изменение поведения животных в условиях воздействия экотоксикантов.
8. Биохимические и физиологические показатели, используемые для биоиндикации

9. Генетические показатели, используемые в биоиндикации
10. Использование высших растений и позвоночных животных для биоиндикации
11. Основные методы изучения экологического состояния зооценозов
12. Фаунистическая биоиндикация состояния почв
13. Основные методы биоиндикации загрязнения воздуха
14. Экологическое прогнозирование.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Биоиндикация. Определение. Активная и пассивная индикация.
2. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суборганизменных структур.
3. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: популяций, субпопуляционных структур надорганизменных рангов.
4. Биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем).
5. Принципы подбора и требования к биоиндикаторам. Типы чувствительности тест-объектов.
6. Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды.
7. Простейшие как тест-объект биоиндикации.
8. Грибы - биоиндикаторы загрязнения среды.
9. Водоросли в биоиндикации водной среды. 10. Лихеиндикация при мониторинге состояния среды.
11. Растения и их признаки, используемые при биоиндикации атмосферных загрязнений и качества воды.
12. Видовое разнообразие как показатель состояния экосистем.
13. Почвенные беспозвоночные как индикаторы основных свойств почвы ненарушенных экосистем.
14. Использование метода флуктуирующей асимметрии для оценки состояния среды.
15. Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов.
16. Биоиндикация водной среды: основные биотические индексы.
17. Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера.
18. Шкала для оценки сапробности Кольквитца и Марссона, ее последующие модификации.
19. Понятие о сапробности. Система сапробности Сладечека.
20. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы. Причины дистрофирования.
21. Биоиндикация текучих вод. Европейская рамочная директива и биоиндикация поверхностных вод.
22. Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных.
23. Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды.
24. Требования к методам биотестирования.
25. Практическое применение метода биотестирования.
26. Биотестирование окружающей среды с помощью лука.
27. Исследование параметров врожденного иммунитета беспозвоночных в ответ на неблагоприятное воздействие среды.

28. Люминесцентный мониторинг древесных пород в условиях антропогенного стресса

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

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)	«Минимальный уровень» (50-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания,	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания,

дискуссии и низкую степень контактности.		которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для вузов / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515640>

2. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 294 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08549-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514181>

б) дополнительная литература:

3. Евстифеева, Т.А. Биологический мониторинг: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.А. Евстифеева, Л.Г. Фабарисова; Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ОГУ, 2012. — 119 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259119 (Дата обращения: 02.11.2015)

4. Охрана природы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. С. Иванов, А. С. Чердакова, В. А. Марков, Е. А. Лупанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 247 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13055-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517524>

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/).

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) (<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)

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/>)

-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 занятий лекционного типа: 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).	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, учебный корпус № 7 (УК № 7), экономический факультет, аудитория 307
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).	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, учебный корпус № 7 (УК № 7), экономический факультет, аудитория 307
Компьютерный класс: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания,

<p>Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Irpion, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.</p> <p>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>г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, учебный корпус № 7 (УК № 7), факультет химии, биологии и биотехнологии, аудитория 614</p>
<p>Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.</p> <p>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</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19</p>