

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 08.10.2026 10:32:46

Уникальный программный код:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Экологический факультет

Кафедра экологии и защиты окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.В.06 Биологические методы контроля
(углубленный курс)**

по направлению подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

по профилю подготовки (специализации)

Обеспечение экологической безопасности

квалификация (степень) выпускника

магистр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2024

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 Техносферная безопасность

Составитель рабочей программы: ведущий научный сотрудник , проф., д-р биол. наук <small>(должность, ученое звание, степень)</small>	Подписано простой ЭП 01.09.2025 <small>(подпись)</small>	<u>Сиротюк Эмилия Айсовна</u> <small>(Ф.И.О.)</small>
---	--	--

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры: Экологии и защиты окружающей среды <small>(название кафедры)</small>
--

Заведующий кафедрой: 10.09.2025	Подписано простой ЭП 10.09.2025 <small>(подпись)</small>	<u>Сухоруких Юрий Иванович</u> <small>(Ф.И.О.)</small>
------------------------------------	--	---

Согласовано:

Руководитель ОПОП заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 10.09.2025	Подписано простой ЭП 10.09.2025 <small>(подпись)</small>	<u>Сухоруких Юрий Иванович</u> <small>(Ф.И.О.)</small>
---	--	---

Согласовано:

НБ МГТУ <small>(название подразделения)</small>		
10.09.2025	Подписано простой ЭП 10.09.2025 <small>(подпись)</small>	<u>И. Б. Берберьян</u> <small>(Ф.И.О.)</small>



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины: формирование базовых экологических знаний и компетенций, необходимых для обеспечения профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение функций, физических и химических параметров окружающей среды, методов исследования воздействия экологических факторов на биоту, природные и природно-антропогенные объекты;
- изучение структуры и закономерностей функционирования популяций, биоценозов и экосистем;
- изучение условий стабильности и механизмов саморегуляции биосферы;
- ознакомление с глобальными и региональными экологическими проблемами и механизмами обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования;
- ознакомление с принципами управления и основными международными соглашениями, регулирующими экологическую безопасность.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Б1.В.06 Биологические методы контроля (углубленный курс)» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) ОПОП. Она связана с дисциплинами: «Б1.О.05 Мониторинг безопасности объектов техносферы», «Б1.О.07 Организация деятельности по охране среды обитания на уровне промышленного предприятия, отрасли и региона», «Б1.В.02 Трансформация природных экосистем в техногенной среде», «Б1.В.03 Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы», «Б1.В.05 Мониторинг и обращение с отходами и др. В ходе изучения дисциплины используются умения будущих магистров находить связи между изменениями, происходящими в биосистемах и окружающей средой под воздействием климатических факторов и деятельности человека; готовность к практическим действиям, направленным на улучшение состояния природных экосистем. Полученные при изучении дисциплины теоретические знания и практические навыки необходимы в будущей профессиональной деятельности, которая связана с обеспечением экологической безопасности.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.1	Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий
ОПК-2.1	Выбирает наиболее эффективные методы анализа, осуществляет поиск информации в том числе из баз данных, руководствуется опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ОПК-3.1	Готов представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями
ПКУВ-1.1	Способен разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.4	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
УК-1.5	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий						Итого часов	з.е.
			Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	24	12	12	0.35	35.65	96	180	5

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий						Итого часов	з.е.
			Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	6	2	4	0.35	8.65	159	180	5



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Жизнь в окружающей среде: от организма до биосферы	1	2				0,029	2,97	8		Обсуждение
3	Введение в дисциплину	2	2				0,029	2,97	8		Устный контроль
3	Биологический контроль на молекулярно-генетическом уровне	3	2				0,029	2,97	8		Работа с терминами
3	Биологический контроль на клеточном уровне	4	2				0,029	2,97	8		Работа с терминами
3	Биологический контроль на онтогенетическом уровне	5	2		3		0,029	2,97	8		Тестирование
3	Биологический контроль растений на популяционном уровне	6	2				0,029	2,97	8		Тестирование
3	Биологический контроль на биоценоотическом уровне	7	2	3			0,029	2,97	8		Обсуждение содержания таблиц
3	Биологический контроль на экосистемном уровне	8	2				0,029	2,97	8		Работа с терминами
3	Биологический контроль на уровне ландшафтов и биосферы	9	2	6	3		0,029	2,97	8		Тестирование
3	Биологический контроль качества атмосферного воздуха	10	2				0,029	2,97	8		Обсуждение докладов
3	Биологический контроль качества почв	11	2	3	3		0,029	2,97	8		Обсуждение докладов
3	Биологический контроль качества водных объектов	12	2		3		0,031	2,98	8		Обсуждение докладов
3	Промежуточная аттестация										Экзамен
	ИТОГО:		24	12	12		0.35	35.65	96		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Жизнь в окружающей среде: от организма до биосферы	2						53	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Биологический контроль на онтогенетическом уровне	2		4				53	
3	Биологический контроль растений на популяционном уровне	2	2					53	
						0,35	8,65		
	ИТОГО:	6	2	4		0.35	8.65	159	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биологические методы контроля (углубленный курс)», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Жизнь в окружающей среде: от организма до биосферы	2	2		Возникновение планеты Земля. Происхождение биосферы. Понятие «живое вещество». Среда жизни на Земле. Средаобразующая деятельность организмов (растений, животных и микроорганизмов) и ее влияние на биосферу. Результаты активности живых организмов и их проявление в виде приспособленности к среде обитания. Поддержание баланса веществ и энергии в биосфере. Биосфера и окружающая среда. Влияние человека на биосферу.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: историю Земли; понятия о живом веществе и его функциях, царствах живых организмов, основных средах жизни и ее распределении на Земле. Уметь: применять естественнонаучные термины, формулировать цели научного исследования, анализировать и обобщать научную информацию. Владеть: навыками сбора и анализа теоретической информации.	Лекция с элементами беседы
3	Введение в дисциплину	2			Предмет, краткая история и современное состояние науки. Объекты биологического мониторинга. Понятие о биоиндикаторах. Формы и уровни биоиндикации. Значение биологических методов контроля качества биосферы в системе экомониторинга. Международное сотрудничество. Задачи и перспективы развития биоиндикации на современном этапе развития науки и технологий.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: историю биоиндикации; основные понятия, объект, задачи и предмет исследования, структуру, формы и уровни; международное сотрудничество в области биологического контроля антропогенных изменений среды. Уметь: организовать свою самостоятельную работу с литературой по дисциплине. Владеть: навыками сбора и анализа теоретической информации.	Лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Биологический контроль на молекулярно-генетическом уровне	2			Основные биоиндикационные признаки воздействия стрессоров на субклеточном уровне организации жизни. Методы изучения биохимических реакций организмов на воздействие антропогенных стрессоров. Приборы, позволяющие фиксировать изменения в клетке (хроматограф, спектрофотометр, флуориметр и др.).	ОПК-1.1; ОПК-2.1; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-1.1; УК-1.2;	Знать: реакции организмов на воздействие антропогенных стрессоров на молекулярно-генетическом уровне. Уметь: объяснять реакции организмов на конкретные факторы среды. Владеть: навыками сбора и анализа информации в литературе и Интернете.	Проблемная лекция
3	Биологический контроль на клеточном уровне	2			Изменение концентрации и активности макромолекул клетки. Влияние промышленных газов на проницаемость клеточных мембран. Синтез защитных веществ в клетке. Влияние диоксида серы, озона и других окислителей на фотосинтез. Методы биологического контроля: оценка интенсивности фотосинтеза, флуоресценции хлорофилла. Использование в качестве тест-организма мхамниум.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основные окислители, поступающие в клетку и их воздействие на ее состояние; реакции организмов на воздействие антропогенных стрессоров на молекулярно-генетическом уровне. Уметь: объяснить влияние промышленных газов на фотосинтез. Владеть: навыками сбора и анализа информации в литературе и Интернете.	, Слайд-лекция
3	Биологический контроль на онтогенетическом уровне	2	2		Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации: изменение окраски листьев; некрозы; преждевременное увядание; дефолиация; изменения размеров, формы, и количества органов; жизненной формы, жизнестойкости и продуктивности. Анатомо-	ОПК-1.1; ОПК-2.1; УК-1.3; УК-1.5; УК-1.4; УК-1.2; УК-1.1;	Знать: морфологические изменения растений и анатомо-морфологические реакции животных на воздействие антропогенных стрессоров. Уметь: объяснить механизмы воздействия газообразных стрессоров на фотосинтез растений. Владеть: навыками сбора	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					морфологические реакции животных на воздействие антропогенных стрессоров.		и анализа информации в литературе и Интернете.	
3	Биологический контроль растений на популяционном уровне	2	2		Оценка количественных и качественных изменений фитоценозов путем расчета структурных индексов. Индикационные показатели сообществ и их изменение во времени. Воздействие антропогенных стрессоров на продуцентов и консументов лесных экосистем.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: особенности воздействия стрессоров на динамику природных экосистем. Уметь: привести примеры простых, неустойчивых и климаксных сообществ. Владеть: навыками сообщения и обсуждения информации.	Обзорная лекция
3	Биологический контроль на биоценоотическом уровне	2			Оценка количественных и качественных изменений фитоценозов путем расчета структурных индексов. Индикационные показатели сообществ и их изменение во времени. Воздействие антропогенных стрессоров на продуцентов и консументов лесных экосистем.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: особенности воздействия стрессоров на продуктивность и динамику растительных сообществ. Уметь: давать оценку количественных и качественных изменений фитоценозов путем расчета структурных индексов. Владеть: навыками сообщения и обсуждения информации.	, Интеллектуальная игра
3	Биологический контроль на экосистемном уровне	2			Круговорот веществ и поток энергии. Роль участия в этих процессах запаса биогенов, продуцентов, консументов, редуцентов. Показатели экосистем: трофическая структура; сукцессия; нарушение внутренних связей между видами, экологическими группами, блоками экосистемы (продуцентами, консументами и редуцентами) и т.д., т.е. механизмов саморегуляции экосистем.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; УК-1.3;	Знать: особенности воздействия стрессоров на динамику природных экосистем. Уметь: привести примеры простых, неустойчивых и климаксных сообществ. Владеть: навыками сообщения и обсуждения информации.	, Проблемное обучение

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Биологический контроль на уровне ландшафтов и биосферы	2			Типы ландшафтов. В природных ландшафтах, подвергающихся антропогенному воздействию, изменяются внутренняя структура ландшафта, характер взаимосвязей между природными компонентами. Изучение потенциальной естественной растительности, поддающейся реконструкции путем сравнения местообитаний и анализа сохранившихся естественных фитоценозов, а также синантропных растительных сообществ. Индекс экологической ценности и степени гемеробности ландшафта. Причины и индикаторы глобальных изменений среды: «ползучая эвтрофикация», глобальное потепление климата, фоновое загрязнение среды.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; УК-1.5;	Знать: понятие о ландшафте, типы ландшафтов и антропогенная динамика; воздействию антропогенных стрессоров на структуру и продуктивность популяций растений, животных и микроорганизмов; экосистемные методы биоиндикации. Уметь: организовать работу по подбору материала, отражающего особенности ландшафтов и биосферы как глобальной арены жизни на Земле. Владеть: навыками сбора и анализа образцов растений для изучения их реакции на воздействие стрессоров.	, Слайд-лекция
3	Биологический контроль качества атмосферного воздуха	2			Состав атмосферного воздуха. Основные загрязнители воздуха. Классификации методов индикации загрязнения воздуха. Фенологические методы фитоиндикации. Индикационные признаки морфологических реакций растений на воздействие антропогенных стрессоров. Генетическая природа газоустойчивости растений. Лихеноиндикация: значение, история и	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	Знать: понятие об ареале вида и его антропогенной динамике, воздействии антропогенных стрессоров на структуру и продуктивность популяций растений, животных и микроорганизмов. Уметь: организовать работу по подбору материала по основным загрязнителям. Владеть: навыками сбора и анализа образцов растений для изучения их реакции на воздействие стрессоров.	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					современные направления.			
3	Биологический контроль качества почв	2			Биоиндикация почв по видовому составу почвенных беспозвоночных. Требования к индикаторным видам. Эколого-биологическая характеристика почвенных животных, используемых в качестве биоиндикаторов. Количественные показатели достоверности биоиндикатора. Оценка качества почвы по уровню ферментативной активности микробоценоза. Базовые методики биологического тестирования почвы с помощью растений.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: методы учета почвенных беспозвоночных, количественные показатели достоверности биоиндикаторов. Уметь: определять видовой состав почвенных беспозвоночных; объяснять реакции растений и животных на воздействие антропогенных факторов. Владеть: методиками биотестирования и иметь навыки работы со специальной литературой.	Обзорная лекция
3	Биологический контроль качества водных объектов	2			Биоиндикация загрязнения малых рек по видовому составу макрозообентоса. Отбор проб для биоиндикации. Определение класса качества речной воды по методу С.Г. Николаева. Оценка качества природных вод по индексу Шеннона. Оценка степени эвтрофикации водоема по зообентосу. Оценка устойчивости водоема к антропогенному загрязнению по видовому составу гидробиоценоза. Участие водных растений и животных в процессах очистки водоемов от органических веществ.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-1.1; УК-1.2;	Знать: основные понятия темы; классификацию антропогенных стрессоров; методику отбора проб воды для биологического контроля ее качества. Уметь: определять качество природной воды разными методами; реакции растений и животных водоемов на воздействие антропогенных факторов. Владеть: навыками сбора и анализа проб воды.	Обзорная лекция
	ИТОГО:	24	6					

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Биологический контроль на онтогенетическом уровне организации живого	Биоритмические и поведенческие отклонения от нормы у организмов под воздействием антропогенных стрессоров	3		
3	Биологический контроль на уровне ландшафтов и биосферы	Биоиндикация антропогенных воздействий на ландшафтном и биосферном уровнях организации биосистем	3		
3	Биологический контроль качества атмосферного воздуха	Хорологические и популяционные изменения, вызываемые антропогенными стрессорами	3		
3	Биологический контроль качества водных объектов	Биологическая защита водных объектов от техногенных выбросов	3	4	
	ИТОГО:		12	4	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Биологический контроль на онтогенетическом уровне	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников	3		
3	Биологический контроль на онтогенетическом уровне	Изменение цвета флавоноидных пигментов цветковых растений под влиянием pH среды и солей тяжелых металлов	3		
3	Биологический контроль на биоценоотическом уровне	Лихеноиндикация рекреационной нагрузки на пригородные биоценозы	3		
3	Биологический контроль качества водных объектов	Биологический анализ активного ила	3	2	
	ИТОГО:		12	2	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Жизнь в окружающей среде: от организма до биосферы	Выучить историю Земли; понятия о живом веществе и его функциях. Повторить признаки систематических групп организмов.	1 неделя	8	13	
3	Введение в дисциплину	Выучить историю и современное состояние науки; значение биологических методов контроля качества биосферы в системе экомониторинга	2 неделя	8	13	
3	Биологический контроль на молекулярно-генетическом уровне	Методы изучения биохимических реакций организмов на воздействие антропогенных стрессоров	3 неделя	8	13	
3	Биологический контроль на клеточном уровне	Выучить строение прокариотической и эукариотической клеток.	4 неделя	8	13	
3	Биологический контроль на онтогенетическом уровне	Зарисовать внутреннее строение листа на поперечном срезе и описать пути и механизмы движения веществ в нем. Подготовить тесты.	5 неделя	8	13	
3	Биологический контроль на популяционном уровне	Подобрать материал по воздействию стрессоров на популяции растений и животных.	6 неделя	8	13	
3	Биологический контроль на биоценоотическом уровне	Подобрать материал по воздействию стрессоров на биоценозы.	7 неделя	8	13	
3	Биологический контроль на экосистемном уровне	Подобрать материал по типам экосистем Земли.	8 неделя	8	13	
3	Биологический контроль на уровне ландшафтов и биосферы	Подобрать материал по типам ландшафтов в биосфере. Подготовить доклад о ландшафте.	9 неделя	8	13	
3	Биологический контроль качества атмосферного воздуха	Дать характеристику загрязнителям атмосферного воздуха, указав источники загрязнения, особенности воздействия на организмы.	10 неделя	8	13	
3	Биологический контроль качества почв	Дать характеристику основным загрязнителям почвы, особенностям их воздействия на почвенную флору, фауну и микобиоту.	11 неделя	8	13	
3	Биологический контроль качества водных объектов	Дать характеристику загрязнителям воды, указав источники загрязнения и особенности воздействия на гидробионтов.	12 неделя	8	16	
	ИТОГО:			96	159	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	09.2025 ФГБОУ ВО «МГТУ»	«Жизнь в окружающей среде: от организма до биосферы»	Лекция-беседа	Сиротюк Э.А.	Сформированность УК-8.1 ОПК-1.1; ОПК-3.1; ПКУВ-1.1; УК-1.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
502(07) С 59 Соколенко, О.А. (Майкопский государственный технологический университет). Экологическое нормирование окружающей среды : курс лекций / О.А. Соколенко ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т. - Майкоп : Магарин О.Г., 2012. - 44 с. - Библиогр.: с. 42-43 (22 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100002230&DOK=039C05&BASE=000530

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования: монография / Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, С.В. Окрут [и др.]. – Ставрополь: Секвойя, 2018. – 175 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/93159.html
Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений: учеб. пособие / Опекунова М.Г. – СПб:СПбГУ, 2016. – 300 с.: ISBN 978-5-288-05674-1. – Текст: электронный.	https://znanium.ru/catalog/document?pid=941411

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-1.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
1	1		Введение в специальность
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	3		Охрана и воспроизводство природных ресурсов
3	3		Рекультивация нарушенных природных территорий
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
3	3		Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
3	5		Документация и отчетность предприятий в области охраны окружающей среды
4	5		Управление безопасностью жизнедеятельности
4	4		Управление охраной труда и техникой безопасности
2	4		Технологии защиты человека и природной среды от техногенных и антропогенных воздействий
1	1		Экономика и менеджмент безопасности
1	1		Информационные технологии в сфере безопасности
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская работа
ОПК-2.1 Выбирает наиболее эффективные методы анализа, осуществляет поиск информации в том числе из баз данных, руководствуется опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификационной работы
2	2		Педагогическая практика
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	3		Охрана и воспроизводство природных ресурсов
3	3		Рекультивация нарушенных природных территорий
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
1	1		Окружающая среда и здоровье человека
3	5		Документация и отчетность предприятий в области охраны окружающей среды
2	4		Технологии защиты человека и природной среды от техногенных и антропогенных воздействий
2	4		Организация деятельности по охране среды обитания на уровне промышленного предприятия, отрасли и региона
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская работа
ОПК-3.1 Готов представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2	2		Педагогическая практика
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			в сфере безопасности
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
3	3		Охрана и воспроизводство природных ресурсов
3	3		Рекультивация нарушенных природных территорий
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
3	3		Мониторинг и обращение с отходами
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
3	5		Документация и отчетность предприятий в области охраны окружающей среды
4	5		Управление безопасностью жизнедеятельности
2	4		Технологии защиты человека и природной среды от техногенных и антропогенных воздействий
4	4		Экологическое лицензирование
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
2	2		Экспертиза безопасности
1	1		Экономика и менеджмент безопасности
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская работа
ПКУВ-1.1 Способен разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов			
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
3	3		Охрана и воспроизводство природных ресурсов
3	3		Рекультивация нарушенных природных территорий
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
1	1		Экономика и менеджмент безопасности
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			работа
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
1	1		Введение в специальность
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
3	3		Мониторинг и обращение с отходами
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
4	4		Экологическое лицензирование
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
2	2		Экспертиза безопасности
1	1		Информационные технологии в сфере безопасности
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская работа
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
1	1		Введение в специальность
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
3	3		Мониторинг и обращение с отходами
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
4	4		Экологическое лицензирование
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
2	2		Экспертиза безопасности
1	1		Информационные технологии в сфере безопасности
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская работа
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
1	1		Введение в специальность
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
3	3		Мониторинг и обращение с отходами
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			курс)
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
4	4		Экологическое лицензирование
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
2	2		Экспертиза безопасности
1	1		Информационные технологии в сфере безопасности
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская работа
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
1	1		Введение в специальность
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
3	3		Мониторинг и обращение с отходами
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
4	4		Экологическое лицензирование
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
2	2		Экспертиза безопасности
1	1		Информационные технологии в сфере безопасности
4	5		РВКР



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
23	24		Научно-исследовательская работа
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
1	1		Введение в специальность
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
3	3		Мониторинг и обращение с отходами
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
4	4		Экологическое лицензирование
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
2	2		Экспертиза безопасности
1	1		Информационные технологии в сфере безопасности
4	5		РВКР
23	24		Научно-исследовательская работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать: логические формы и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности			пробелы знания		
Уметь: аргументированн о формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы					
ОПК-1.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий					
Знать: основы современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, принципы и методы обеспечения безопасности человека в среде обитания (произв одственной, окружающей)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
Уметь: выбирать системы защиты человека и окружающей среды применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации					
ПКУВ-1: Разработка, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации					
ПКУВ-1.1 Способен разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов					
Знать: нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента; виды деятельности организации, её продукцию и услуги текстовые редакторы: наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные компьютерные программы для работы с базами данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
Уметь: оценивать экологическую эффективность деятельности организации; определять наличие ресурсов для разработки, внедрения, поддержания и улучшения системы экологического менеджмента в организации; вести документированную информацию, относящуюся к системе экологического менеджмента в организации; использовать системы управления базами данных и для хранения, систематизации и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
обработки документации системы экологического менеджмента					
Владеть: навыками анализа текущих и будущих потребностей организации; анализа компетентности сотрудников в отношении экологических результатов деятельности организации; обеспечения осведомленности работников об экологических ценностях организации; разработки процессов обмена информацией, относящейся к системе экологического менеджмента; создания и актуализации док ументированной информации, относящейся к системе экологического менеджмента; организации мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации.	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					
Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
Уметь: аргументированн о формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками	Частичное владение	Несистематическо е применение	В систематическом	Успешное и систематическое	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
определения практических последствий изложенного решения задачи	навыками	навыков	применении навыков допускаются пробелы	применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать: основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социальн о-гуманитарном знания	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
Уметь: критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и сис тематизировать знания, аргументированн о отстаивать свою точку зрения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социал ьно-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-иссл едовательского и прикладного характера	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
Уметь: анализировать источники информации с точки зрения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
временных и пространственны х условий их возникновения					
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности					
ОПК-2.1 Выбирает наиболее эффективные методы анализа, осуществляет поиск информации в том числе из баз данных, руководствуется опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды					
Знать: методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающие требованиям в области обеспечения безопасности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
Уметь: применять на практике и оценивать эффективность методов и/или средств обеспечения безопасности человека и окружающей среды на основе риск-ориентированного мышления.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыком подбора и применения методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, обеспечивающих риски на уровне допустимых значений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать: логические	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	вопросы к экзамену



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности			отдельные пробелы знания	знания	
Уметь: аргументированн о формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями					
ОПК-3.1 Готов представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями					
Знать: действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного , межведомственн ого и ведомственного надзора и контроля; требования норма тивно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
Уметь: применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, ме	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
государственные, национальные и международные стандарты в сфере безопасности в части выделения необходимых требований, определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания; применять нормативные правовые акты для формирования отчетности (на локальном уровне) в области техносферной безопасности					
Владеть: навыком подбора и применения нормативно-правовых актов для решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для проведения текущего контроля

1. Химический состав атмосферного воздуха и механизмы, обеспечивающие его постоянство.
2. Характеристика диоксида серы как загрязнителя атмосферного воздуха (формула, особенности воздействия на организм человека, ПДК кратковременного загрязнения, источники загрязнения).
3. Характеристика фтористого водорода как загрязнителя атмосферного воздуха (формула, особенности воздействия на организм человека, ПДК кратковременного загрязнения, источники загрязнения).
4. Характеристика сероводорода как загрязнителя атмосферного воздуха (формула, особенности воздействия на организм человека, ПДК кратковременного загрязнения, источники загрязнения).
5. Характеристика аммиака как загрязнителя атмосферного воздуха (формула, особенности воздействия на организм человека, ПДК кратковременного загрязнения, источники загрязнения).



6. Характеристика соединений свинца как загрязнителей атмосферного воздуха (формула, особенности воздействия на организм человека, ПДК кратковременного загрязнения, источники загрязнения).

7. Характеристика озона как загрязнителя атмосферного воздуха (формула, особенности воздействия на организм человека, ПДК кратковременного загрязнения, источники загрязнения).

8.. Структура и химический состав природных вод, и механизмы, обеспечивающие постоянство их солевого состава.

9. Атомный состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы, их значение в клетке.

10. Молекулярный состав клетки. Неорганические и органические вещества, их роль в клетке.

11. Внутреннее строение листа цветковых растений, пути и механизмы движения веществ в нем.

12. Определение накопления фенольных соединений в органах растений и лишайниках как проявление защитной реакции на неблагоприятные условия среды. 13. Изменение цвета флавоноидных пигментов цветковых растений под влиянием неблагоприятных факторов среды.

14. Определение накопления серы в листьях и коре древесных растений в разных условиях загрязнения среды диоксидом серы.

15. Биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию хвои сосны.

16. Биоиндикация загрязнения водоёма по состоянию растений семейства Рясковые.

17. Изучение изменений феноритмов у растений – интегрального индикационного показателя.

18. Применение тест-культур для оценки фитотоксичности почвы.

19. «Кресс-салатный тест» как показатель загрязнения почвы солью и выхлопными газами.

20. «Сосновый тест» на присутствие диоксида серы в атмосферном воздухе.

21. Индикация диоксида серы по содержанию хлорофилла в хвое.

22. Количественное определение диоксида серы в атмосферном воздухе по помутнению водного экстракта из хвои (по Гертелю).

23. Определение сапробности водоемов по встречаемости организмов-индикаторов (по Симакову Ю.Г.).

24. Лихеноиндикация рекреационной нагрузки на городские и пригородные биоценозы.

25. Биологический анализ активного ила.

7.3.2. Тестовые задания для проведения текущего контроля



Вариант 1

Тест 1

Под биоиндикацией понимают ...

- 1) комплексные методы оценки и наблюдения за средой
- 2) экологические методы оценки качества среды
- 3) совокупность биологических методов оценки качества среды
- 4) физические методы окружающей среды

Тест 2

Прием исследования, в котором о качестве среды судят по выживаемости, состоянию и поведению специально помещенных в эту среду биосистем называется ...

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) биоиндикация | 2) экологический мониторинг |
| 3) биотестирование | 4) биокартирование |

Тест 3

Индикация, при которой фактор действует непосредственно на биосистему ...

- | | |
|--------------|------------------|
| 1) прямая | 2) специфическая |
| 3) косвенная | 4) первичная |

Тест 4

Если в результате воздействия фактора на определенный элемент биосистемы, вызывается изменение другого элемента, которое выявляется биоиндикатором, то биоиндикация называется ...

- | | | | |
|--------------|-----------|--------------|------------------|
| 1) вторичной | 2) прямой | 3) косвенной | 4) специфической |
|--------------|-----------|--------------|------------------|

Тест 5

Ранняя биоиндикация – это ...



- 1) когда регистрируется первая реакция организма на данный раздражитель
- 2) когда регистрируются первые две реакции организма на данный раздражитель
- 3) когда регистрируется реакция на низших уровнях организации биосистем
- 4) когда регистрируемая реакция соподчинена последней

Тест 6

Любой физический агент, химическое вещество или вид, поступающий в среду или возникающий в ней в количестве, выходящем за рамки обычного, и негативно на нее влияющий ...

- 1) загрязнитель
- 2) мутаген
- 3) биоиндикатор
- 4) модификатор

Тест 7

Индикационным признаком на онтогенетическом уровне биоиндикации является ...

- 1) появление точечных некрозов листовой пластинки
- 2) накопление в клетке соединений с защитными функциями
- 3) снижение фиксации CO₂
- 4) изменение видового разнообразия

Тест 8

Методика учета поведения животных при воздействии антропогенных стрессоров, предполагающая составление списка мест обитания, их взаимосвязей и частот ...

- 1) топограмма
- 2) этограмма
- 3) хронограмма
- 4) этотопохронограмма

Тест 9

Какое вещество проникает через устьице в клетку, разрушает хлоропласты, вследствие чего снижается фотосинтез и падает урожайность растений ...



1) O₃

2) SO₂

3) NO₂

4) CO₂

Тест 10

Определение понятия «релизер-эффект» ...

- 1) стрессор, обуславливающий полный поведенческий ответ
- 2) стрессор, обуславливающий неполный поведенческий ответ
- 3) стрессор, обуславливающий хорошее поведение
- 4) стрессор, обуславливающий неадекватное поведение

Тест 11

Феромоны – это вещества ...

- 1) усиливающие плодовитость
- 2) ускоряющие биохимические реакции в организме
- 3) вызывающие изменение окраски
- 4) усиливающие рост

Тест 12

Губительными факторами для вирусов являются ...

- 1) солнечный свет в присутствии избытка O₂
- 2) гетероциклические красители
- 3) абсолютная сухость среды
- 4) все перечисленное

Тест 13

Лучшим из популяционных характеристик для оценки воздействия антропогенных стрессоров считается ...

- 1) продуктивность
- 2) плотность популяции
- 3) возрастная структура
- 4) половая структура

Тест 14



Скорость производства продукции называется ...

- 1) продуктивностью 2) биомассой 3) ежегодным приростом 4) биопродукцией

Тест 15

а- гемеробный ландшафт ...

1) доля неофитов составляет 0%, терофитов < 20%

2) неофитов < 50%, терофитов < 20%

3) неофитов от 5 до 12%, терофитов < 20%

4) неофитов и терофитов примерно поровну

Тест 16

Терофиты – это ...

1) наземные растения

2) однолетние растения

3) эфемерные растения

4) многолетние растения

Тест 17

Элементарной единицей ландшафта является ...

1) экотоп

2) экотон

3) биоценоз

4) форма землепользования

Тест 18

Для индикации качества ландшафта используют такой показатель как число ...

1) терофитов

2) эндемиков

3) автохтонов

4) реликтов

Вариант 2

Тест 1



Совокупность биологических методов оценки качества окружающей среды при помощи природных биосистем называется ...

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1) биоиндикацией | 2) биотестированием |
| 3) экологическим мониторингом | 4) биологической экспертизой |

Тест 2

Когда фиксируется первая реакция биосистемы, биоиндикация ...

- | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|
| 1) вторичная | 2) первичная | 3) прямая | 4) неспецифическая |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|

Тест 3

Когда фиксируется вторая и последующие реакции биосистемы, биоиндикацию называют ...

- | | | | |
|--------------|--------------|------------------|-------------|
| 1) вторичная | 2) первичная | 3) специфическая | 4) непрямая |
|--------------|--------------|------------------|-------------|

Тест 4

Биоиндикатором называется ...

- 1) биосистема, наличие, состояние или поведение которой служит показателем естественных процессов
- 2) биосистема, сигнализирующая о наличии изменений количественного или качественного состава загрязнителей в окружающей среде
- 3) вид, сохраняющийся в данном биотопе при широком диапазоне изменений состава сообщества
- 4) вид, исчезающий под действием антропогенных стрессоров

Тест 5

Стрессором называется ...

- 1) вещество, возникающее в результате совместной деятельности организмов и биогенных процессов
- 2) фактор среды, действие которого проявляется в нарушениях эмбрионального развития



3) фактор, обладающий потенциальной возможностью снижать качество среды

4) фактор, обладающий потенциальной возможностью повышать качество среды

Тест 6

Форма биоиндикации, при которой реакция организма наступает не сразу, а накапливается в результате длительного постоянного воздействия, называется ...

- 1) специфической 2) неспецифической 3) аккумулятивной 4) прямой

Тест 7

Методика учета поведения животных при воздействии антропогенных стрессоров, предполагающая составление списка поведенческих реакций, их взаимосвязей и частот ...

- 1) топограмма 2) этограмма 3) хронограмма 4) этотопохронограмма

Тест 8

Этограмма – это ...

- 1) список мест проявления стрессоров и их частот
2) список поведенческих реакций, их взаимосвязей и частот
3) список событий и их продолжительности
4) список времени проявления стрессоров и их частот

Тест 9

Сернистый газ приводит у растений к ...

- 1) снижению интенсивности фотосинтеза 2) снижению урожайности
3) снижению транспорта органических веществ 4) повышению урожайности

Тест 10



Потеря тургора, появление светло-желтых и буро-черных пятен ожогов в середине листовой пластинки свидетельствуют о поражении растения ...

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1) сернистым ангидридом | 2) сероводородом |
| 3) озоном | 4) углекислым газом |

Тест 11

Патогенные для человека вирусы сохраняются во влажной почве ...

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) летом 2 недели, зимой 4 месяца | 2) летом 11 дней, зимой 170 дней |
| 3) летом 2 дня, зимой 100 дней | 4) летом и зимой одинаково |

Тест 12

Емкость поглощения вирусов почвой зависит от:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1) типа почвы | 2) pH почвенного раствора |
| 3) от концентрации вирусов в почве | 4) времени года |

Тест 13

Отрицательное влияние на популяции вирусов в почве оказывает ...

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1) избыток влаги | 2) pH почвенного раствора |
| 3) прямое действие видимого света | 4) низкая температура |

Тест 14

Вид, требующий строго определенных условий существования, называется ...

- | | | | |
|------------|---------------|--------------|------------|
| 1) эндемик | 2) стенобионт | 3) эврибионт | 4) эвритоп |
|------------|---------------|--------------|------------|

Тест 15

Автохтоны – виды ...



- 1) возникшие и первоначально эволюционировавшие в данном месте
- 2) встречающиеся в данной местности, но эволюционно возникшие за ее пределами
- 3) обитающие только в данном регионе
- 4) обитающие повсеместно

Тест 16

Для индикации качества ландшафта используют такой показатель как число ...

- 1) неофитов
- 2) эндемиков
- 3) автохтонов
- 4) реликтов

Тест 17

Экотоп складывается из ...

- 1) физиотопа, биотопа и землепользования
- 2) зоотопа, биотопа и землепользования
- 3) физиотопа и землепользования
- 4) фитотопа и климатопы

Тест 18

Понятие, используемое для характеристики антропогенного влияния на ландшафт ...

- 1) транслокация
- 2) ароморфоз
- 3) гемеробность
- 4) трансформация

Вариант 3

Тест 1

Прием исследования, в котором о качестве среды судят по изменению природных биосистем называется ...

- 1) биоиндикация
- 2) экологический мониторинг
- 3) биотестирование
- 4) биокартирование

Тест 2



Если одинаковые реакции биосистемы вызываются различными факторами, биоиндикацию называют ...

- 1) вторичная 2) неспецифическая 3) специфическая 4) непрямая

Тест 3

Форма индикации, преобладающая на низших уровнях организации биосистем ...

- 1) прямая неспецифическая 2) косвенная специфическая
3) прямая специфическая 4) косвенная неспецифическая

Тест 4

Экстремальными факторами по отношению к организму считаются ...

- 1) стрессоры 2) индикаторы 3) модификаторы 4) раздражители

Тест 5

Биоиндикаторы, реагирующие значительным отклонением от нормы, называются ...

- 1) аккумулятивными 2) чувствительными 3) прямыми 4) косвенными

Тест 6

Биоиндикаторы, накапливающие антропогенное воздействие без быстрой ответной реакции, называются ...

- 1) аккумулятивными 2) чувствительными 3) прямыми 4) косвенными

Тест 7

Топограмма – это ...

- 1) список поведенческих реакций, их взаимосвязей и частот
2) список мест проявления стрессоров и их частот
3) список событий и их продолжительности



4) список времени проявления стрессоров и их частот

Тест 8

Приём информации живыми организмами принято называть ...

- 1) входной вектор 2) входной сигнал 3) релизер-эффект 4) праймер-эффект

Тест 9

В качестве синхронизаторов могут выступать экологические факторы ...

- 1) абиотические 2) биотические 3) антропогенные 4) внутренние

Тест 10

Понятие «индустриальный меланизм» означает ...

- 1) усиленное образование и отложение на коже, сетчатке глаза и других органах меланинов
- 2) преимущественное распространение темноокрашенных особей у какого-либо вида организмов
- 3) изменение окраски особей при антропогенном воздействии на более светлую
- 4) изменение окраски особей при антропогенном воздействии на красную

Тест 11

Вирусы в почве теряют ...

- 1) геном 2) капсид 3) активность 4) форму

Тест 12

К макроскопическим изменениям организмов, имеющим значение в биоиндикации, относят ...

- 1) изменение окраски листьев 2) изменение структуры клеток



3) изменение числа «хлоридных» клеток

4) изменение химического состава клеток

Тест 13

Под термином «быстрая эволюция» понимают ...

- 1) медленный отбор полеотолерантных видов
- 2) быстрый отбор высокотолерантных видов
- 3) обеднение популяций экотипами
- 4) сильное сужение спектра изменчивости видов

Тест 14

Под ареалом понимают ...

- 1) пространство водоема, обозначенное какими-то естественными, искусственными или условными границами
- 2) территорию суши, в пределах которой распространен тот или иной таксон
- 3) основную единицу классификации растительного покрова
- 4) загрязненную территорию

Тест 15

Экотон – это:

- 1) зона перехода между замкнутыми сообществами
- 2) совокупность видов растений и животных, составляющих живое население данного района
- 3) биологическая система, которая является объектом биоиндикации
- 4) закрытая экосистема

Тест 16



Понятие, используемое для характеристики антропогенного влияния на ландшафт ...

- 1) транслокация 2) ароморфоз 3) гемеробность 4) трансформация

Тест 17

Интенсификация производства изменяет гомогенность ландшафта в сторону ...

- 1) понижения
- 2) повышения
- 3) не изменяет
- 4) сначала повышает, затем снижает

Тест 18

а- гемеробный ландшафт ...

- 1) доля неофитов составляет 0%, терофитов < 20%
- 2) неофитов < 50%, терофитов < 20%
- 3) неофитов от 5 до 12%, терофитов < 20%
- 4) неофитов и терофитов примерно поровну

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Предмет, основные понятия, значение, краткая история и методы современной биоиндикации качества среды.

Международное сотрудничество в области биоиндикации антропогенных изменений компонентов биосферы. Понятие о биоиндикации качества среды. Типы чувствительности биоиндикаторов. Уровни и формы биоиндикации. Понятие о биосенсорах, их использование в системах активного биомониторинга. Классификация экологических факторов. Понятие о лимитирующих факторах. Законы давления среды, ограничивающих факторов и толерантности. Законы незаменимости и частичной взаимозаменяемости экологических факторов. Правило экологической индивидуальности видов. Общие закономерности воздействия на организмы экологических факторов. Зоны оптимума и пессимума. Экологическая амплитуда вида. Понятие о стрессе и стрессорах. Антропогенное загрязнение среды как источник стрессоров для организмов. Классификация стрессоров и реакции организмов. Устойчивость к стрессу. Понятие об экологическом диапазоне присутствия и физиологической толерантности. Биохимические и физиологические реакции организмов на антропогенные стрессоры, их значение и индикационные признаки. Внутреннее строение листа, пути и механизмы воздействия газообразных стрессоров. Органы растения и их повреждения антропогенными стрессорами. Значение морфологической индикации. Воздействие антропогенных стрессоров на анатомо-морфологическую структуру животных. Действие антропогенных стрессоров на биоритмы животных. Понятие о синхронизаторах. Воздействие антропогенных стрессоров на биоритмы растений. Пути, механизмы и формы



воздействия антропогенных стрессоров на поведение животных. Основные реакции животных на воздействие стрессоров и методики их учёта. Изменения ареалов видов под действием стрессоров. Последствия для распространения растений при промышленной застройке территорий. Возрастная структура популяций растений и её изменения под влиянием антропогенных стрессоров. Понятие «быстрая эволюция». Понятие о вирусах. Пути и условия попадания вирусов в наземные экосистемы. Устойчивость вирусов и динамика их популяций. Методы использования вирусов в качестве биоиндикаторов. Антропогенное землепользование: типы и последствия для распространения растений. Понятие о биоцидах. Воздействие основных биоцидов на популяции животных. Воздействие антропогенных стрессоров на продуктивность растений. Действие антропогенных стрессоров на динамику популяций и характер распространения микроорганизмов. Воздействие антропогенных стрессоров на фитоценозы. Критерии жизнеспособности видов. Расчёт коэффициента общности фитоценозов. Оценка количественных и качественных изменений фитоценозов путем расчета структурных индексов (процентное сходство и разнообразие H1). Понятие о гомогенности ландшафта. Основные степени гомогенности ландшафта, их значение в биоиндикации. Использование индекса экологической ценности для оценки качества ландшафта. Понятие о тест-объектах и схема биологической оценки качества среды. Основные методики морфологической индикации загрязнения воздуха с помощью тест-растений. Основные методики индикации загрязнения водной среды с помощью тест-объектов. Применение тест-культур для оценки фитотоксичности почвы. Общие методы фитоиндикации климата. Дендрохронологический анализ – методика и возможности. Общие методы фитоиндикации пожаров. Фитоиндикация снежных лавин и селевых потоков. Фитоиндикация грунтовых вод, степени их минерализации. Биоиндикация загрязнения береговых и околородных экосистем. Биоиндикация в лесном и сельском хозяйстве. Биоиндикация в целях охраны окружающей среды. Лихеноиндикация: краткая история, основные методики. Изучение лишайниковых группировок. Лихенометрия. Индекс толерантности. Основные загрязнители атмосферного воздуха, особенности воздействия на организмы, биоиндикаторы. Цветковые растения – биоиндикаторы вредных веществ в воздухе: характер загрязнения, симптомы. Голосеменные растения – биоиндикаторы вредных веществ в воздухе: характер загрязнения, симптомы. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок на биоту. Основные загрязнители воды, особенности их воздействия на гидробионтов, биоиндикаторы. Индикация загрязнения водоемов по состоянию водных экосистем. Гидробиологический мониторинг. Индикация загрязнения водоемов по состоянию водных организмов. Степень сапробности как показатель эвтрофированности водоема. Поли-, мезо- и олигосапробные водоемы. Водоросли – биоиндикаторы вредных веществ в природных водах. Моллюски как биоиндикаторы тяжелых металлов в воде. Основные загрязнители почвы, особенности их воздействия на почвенную флору и фауну, биоиндикаторы. Почвенная микрофлора как биоиндикатор. Биоиндикация загрязнения почвы с помощью растений. Биологические методы очистки воды. Экологические системы очистных сооружений канализации. Биотехнология обработки стоков и контроль загрязнения воды тяжелыми металлами. Участие водных растений в процессах очистки водоемов от органических веществ. Роль животных организмов в процессах очищения водоемов. Биологические методы в процессах очистки газов. Газопоглотительная способность листьев древесных растений. Детоксикация загрязнителей окружающей среды с помощью растений. Роль микроорганизмов в биохимическом разложении твердых бытовых отходов в процессе компостирования.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.



В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

- установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Формулировки заданий построены по следующему основному принципу: *выбрать правильный (-ные) вариант (-ы) ответа.*

Критерии оценки знаний при проведении тестирования.

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа на 85 и более процентов тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа на 70-85% тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа на 50-70% заданий.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа на менее 50% тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к проведению экзамена

Экзамен – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры



и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 15-20 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Карташев, А. Г. Методы контроля и оптимизации состояния окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Карташев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-86889-997-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/152816.html	https://www.iprbookshop.ru/152816.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования: монография / Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, С.В. Окрут [и др.]. – Ставрополь: Секвойя, 2018. – 175 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/93159.html
Тихонова, И. О. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 202 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/966056. - ISBN 978-5-16-015959-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1939106	https://znanium.ru/catalog/document?id=422609
Котелевцев, С. В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем : учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6560. - ISBN 978-5-16-018787-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1891624	https://znanium.ru/catalog/document?id=430648
Мониторинг среды обитания : учебное пособие / составители А. К. Горелкина [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2022. — 117 с. — ISBN 978-5-8353-2912-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/290609	https://e.lanbook.com/book/290609

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>; - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru/>; - Научная электронная библиотека www.elibrary.ru – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; - Электронный каталог библиотеки. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>. Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной



ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире.

<https://elibrary.ru/defaultx.asp>



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

Дисциплина осваивается посредством лекций, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы. Лекции проводятся с использованием приемов актуализации знаний, полученных в школьном курсе биологии и направленных на развитие познавательной деятельности будущих бакалавров. Для освоения содержания лекционного материала и получения новых знаний обучающийся должен, проработав имеющиеся конспекты, составить краткий план; подготовить отчеты на вопросы, необходимые для выполнения практической работы и вынесенные на самостоятельное изучение.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы (Читальный зал ФГБОУ ВО "МГТУ")	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс).	Adobe Reader DC Свободная лицензия 7-Zip Свободная лицензия Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Лаборатория контроля качества и защиты окружающей среды (1-225) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Доска школьная 3-х створчатая – 1 шт.; учебная мебель на 24 посадочных места, учебные наглядные пособия, справочная литература; проектор Beng MS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600; экран для проекционной техники Projecta Pro View на штативе 178x178; интерактивная доска Legamaster Professional 120x67; интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93; моноблок MSI AP 1920-095 RRU; МФУ Canon- SENSYS MF 4430; системный блок KRAFTWAV credo KS35C 2800/512/805/1, лабораторное оборудование: класс-комплект лаборатория для экологических исследований воды, воздуха, почвы «ЭХБ» 8.300.3 – 9 шт.; прибор для определения ОВ и V-газов в воздухе – 2 шт.; барометр-анероид – 2 шт.; анемометр крыльчатый – 1 шт.; гигрометр М34 – 1 шт.; аспиратор А-800 – 2 шт.; микроскоп МСБ-10 – 1 шт.; микроскоп МБУ 4А – 1 шт.; микроскоп светлый XX – 2 шт.; микроскоп МИУ -1 – 2 шт.; микроскоп МИУ-9 – 1 шт.; газоанализатор УГ-2 – 1 шт.; анемометр ручной – 1 шт.; разновес 4 класс – 1 компл.; люксметр Ю116 – 1 шт.; титрометр – 1 шт.; газоанализатор 102 ФА01М – 1 шт.; газоанализатор ГАИ-1 – 1 шт.; весы ТУР PRL T A13 – 1 шт.; фотоколориметр КФК-2-УХЛ 4.2 – 2 шт.; весы ВЛА-200м – 1 шт.; газоанализатор КВО ОБ020045 – 1 шт.; Информационно-дидактическая система «Экология» ВК-35-Э5-ЛП.	Adobe Reader DC Свободная лицензия 7-Zip Свободная лицензия Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

