

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.24 Основы экологического мониторинга

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Охрана окружающей среды

Курс 3

Семестр 5, 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	50	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	68	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	118	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	6	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	98	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ЭПП	СОГЛАСОВАНО	Е.А. Гончаров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра экологии, почвоведения и природопользования

(наименование кафедры)		
23.01.2023	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Е.А. Гончаров
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Е.А. Гончаров
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Попов Сергей Ильич, заместитель министра природных ресурсов, экологии и  
охраны окружающей среды Республики Марий Эл

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ	<b>знания:</b> Знает основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ <b>умения:</b> Умеет проводить отбор проб компонентов окружающей среды, применять типовое измерительное оборудование <b>навыки:</b> Владеет навыками проведения полевых и лабораторных исследований компонентов окружающей среды
	ОПК-3.2. Применяет методы полевых исследований для сбора экологических данных	<b>знания:</b> Знает методы полевых исследований для сбора экологических данных <b>умения:</b> Умеет применять методы полевых исследований для сбора экологических данных <b>навыки:</b> Владеет навыками полевых экологических исследований
	ОПК-3.4. Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов	<b>знания:</b> Знает методы обработки и систематизации результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений, в т.ч. методы математической статистики <b>умения:</b> Умеет обрабатывать результаты полевых и лабораторных исследований <b>навыки:</b> Владеет навыками обработки и систематизации результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды, в т.ч. с использованием статистических методов
2. ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	<b>знания:</b> Знает требования к оформлению экологической документации, оформлению отчета о научно-исследовательской работе <b>умения:</b> Умеет оформлять проектную и текущую экологическую документацию, результаты научных исследований <b>навыки:</b> Владеет навыками оформления результатов научной деятельности в виде отчета по установленной форме

3. ПК-1 Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач	ДПК-1.1. Применяет знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач	<b>знания:</b> Знает методический аппарат специальных дисциплин для решения производственных и научно-исследовательских задач <b>умения:</b> Умеет определять методическую и приборную базу для решения производственных и научно-исследовательских задач <b>навыки:</b> Владеет навыками разработки программы исследований для решения производственных и научно-исследовательских задач
---	--	---

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Биология (ОПК-3), География (ОПК-3), Ландшафтоведение (ОПК-3), Учение о гидросфере (ОПК-3), Учение об атмосфере (ОПК-3), Почвоведение с основами геологии (ОПК-3), Почвоведение с основами геологии (ОПК-6), Основы экологических изысканий (ПК-1); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-3), Учебная практика. Изыскательский практикум (рассредоточенный) (ОПК-3), Учебная практика. Изыскательский практикум (рассредоточенный) (ОПК-6), Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1), Учебная практика. Изыскательский практикум (рассредоточенный) (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Экологическое проектирование и экспертиза (ОПК-6), Контроль качества окружающей среды (ПК-1); практиках: Преддипломная практика (ОПК-3), Преддипломная практика (ОПК-6), Преддипломная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Понятие об экологическом мониторинге</b>	<b>8</b>	ОПК-3, ОПК-6, ПК-1
Лекция. Понятие об экологическом мониторинге	2	
Лекция. Единая система государственного экомониторинга	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, дополнительной литературы, подготовка к лекционным и практическим	4	
<b>Геофизический мониторинг</b>	<b>64</b>	ОПК-3, ОПК-6, ПК-1
Лекция. Естественные геофизические поля	2	
Практическое занятие. Спектрометрические измерения радиационных параметров территории	2	
Лекция. Техногенные физические поля	2	
Практическое занятие. Расчет формирования радиационного фона территории	2	
Лекция. Методы и оборудование геофизического мониторинга	2	
Практическое занятие. Измерение и моделирование распространения шума	4	
Лекция. Балансовый метод в геофизике ландшафтов	2	
Практическое занятие. Расчет климатических показателей по данным многолетних наблюдений за погодой	2	
Лекция. Мониторинг опасных геологических процессов	2	
Практическое занятие. Построение карт климатических показателей	4	
Практическое занятие. Радиационный и тепловой баланс естественной и антропогенной территории	2	
Практическое занятие. Мониторинг загрязнения атмосферы дистанционными (лидарными) методами	2	
Практическое занятие. Мониторинг гидрологических параметров	2	
Практическое занятие. Водный баланс озера	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, дополнительной литературы, подготовка к лекционным и практическим	32	
<b>Геохимический мониторинг</b>	<b>36</b>	ОПК-3, ОПК-6, ПК-1
Лекция. Геохимия ландшафтов	2	
Лекция. Миграция химических элементов в окружающей среде	2	
Практическое занятие. Методы и оборудование ландшафтно-геохимического мониторинга	2	
Практическое занятие. Расчет твердого стока веществ с территории	2	
Практическое занятие. Оценка запыленности воздуха гравиметрическим методом	2	
Практическое занятие. Подготовка геохимических исследований: выбор фоновых участков, определение необходимого объема исследований	2	

Практическое занятие. Статистическая обработка данных геохимических исследований: расчет геохимического фона, порогов аномальности и сравнение уровней загрязнения разных участков	4
Практическое занятие. Построение карт загрязнения почвы химическими элементами	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, дополнительной литературы, подготовка к лекционным и практическим	18
Иная контактная работа: консультации, зачет	0

### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Биологический мониторинг</b>	<b>28</b>	ОПК-3, ОПК-6, ПК-1
Лекция. Биологический мониторинг. Основные понятия	2	
Лекция. Биоиндикация	2	
Практическое занятие. Методы биоиндикации воздушной среды	2	
Практическое занятие. Методы биоиндикации водной среды	2	
Практическое занятие. Методы биоиндикации почвенных условий	2	
Лекция. Биотестирование	2	
Практическое занятие. Методы биотестирования водной среды	2	
Практическое занятие. Методы биотестирования почв	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, дополнительной литературы, подготовка к лекционным и практическим	12	
<b>Мониторинг компонентов окружающей среды</b>	<b>50</b>	ОПК-3, ОПК-6, ПК-1
Лекция. Основные загрязнители окружающей среды	2	
Лекция. Нормирование качества окружающей среды	2	
Лекция. Оценка качества среды	2	
Лекция. Мониторинг воздушной среды	2	
Практическое занятие. Методы мониторинга воздушной среды	2	
Лекция. Мониторинг водной среды	2	
Практическое занятие. Методы мониторинга водной среды	2	
Лекция. Мониторинг почв	2	
Практическое занятие. Методы мониторинга почв	2	
Лекция. Агроэкологический мониторинг	2	
Практическое занятие. Методы мониторинга агроценозов	2	
Лекция. Мониторинг лесов	2	
Практическое занятие. Методы лесопатологического мониторинга	2	
Лекция. Уровни биоразнообразия	2	
Практическое занятие. Методики оценки биоразнообразия	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, дополнительной литературы, подготовка к лекционным и практическим	20	ОПК-3, ОПК-6, ПК-1
<b>Комплексный мониторинг</b>	<b>30</b>	
Лекция. Схема мониторинга техногенного объекта	2	
Практическое занятие. Составление схемы мониторинга влияния промышленного объекта	2	
Лекция. Схема мониторинга населенного пункта и региона	2	
Практическое занятие. Составление схемы мониторинга региона	2	
Лекция. Фоновый мониторинг в биосферных заповедниках	2	
Лекция. Методика фенологических наблюдений	2	
Практическое занятие. Фенологические наблюдение за растениями	2	
Практическое занятие. Фенологические наблюдения за животными	2	
Практическое занятие. Обработка данных фенологических наблюдений	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, дополнительной литературы, выполнение курсовой работы.	12	
Иная контактная работа: защита курсового проекта/работы, консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение **курсовой работы**. Формой промежуточной аттестации по курсовой работе является **дифференцированный зачет** (в 6 семестре).

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет** в 5 семестре, **экзамен** в 6 семестре.

### **Методические указания к выполнению курсовой работы**

Темы курсовой работы определяются преподавателем на первом практическом занятии.

Варианты тем:

1. Разработка схемы экологического мониторинга зоны влияния производственного объекта (конкретный объект определяется преподавателем).
2. Разработка схемы экологического мониторинга территории региона (регион определяется преподавателем).
3. Экологический мониторинг компонента окружающей среды (воздуха, почвенного покрова, растительного покрова, водного объекта) на территории населенного пункта (компонент окружающей среды и населенный пункт определяется преподавателем).
4. Организация и проведение фенологических наблюдений на природной или урбанизированной территории (территория определяется преподавателем)

Работа должна содержать общую часть, в которой затрагиваются вопросы и других предметов, имеющих отношение к теме курсовой работы. Обязательно использование математических и компьютерных методов.

### **Обязательные требования к оформлению.**

**1. Объем работы** должен составлять не менее 15 машинописных страниц через 1,0 интервал, размер шрифта 12 «Times New Roman». Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - 10 мм, верхнее, левое и нижнее - 20 мм. Абзацный отступ 1,25 см. Выравнивание по ширине.

**2. Наличие плана работы** с указанием страниц. План должен включать Введение, Заключение и не менее двух разделов в основной части. Введение и заключение не нумеруются, разделы и подразделы основной части должны быть пронумерованы.

**3. Наличие введения.** В нем должны быть отражены обоснование выбора темы, её актуальность, сформулированы цель и задачи работы, сделан краткий обзор состояния вопроса. Объем Введения 1-2 страницы

**4. Наличие заключения,** которое должно содержать основные выводы по работе в кратком виде. Объем заключения 1-2 страницы.

**5. Выделение разделов плана в тексте работы.** Названия разделов в тексте должны соответствовать их названиям в плане.

**6. Нумерация страниц.** Страницы должны быть пронумерованы, начиная с введения.



**7. Оформление титульного листа.** Вверху листа должно быть указано: министерство, которому подчиняется университет. Название университета. Название кафедры, по которой выполняется работа. Далее название работы или проекта. Фамилия, инициалы и номер группы автора работы. Должность, фамилия и инициалы научного руководителя. Внизу титульного листа город и год.

**8. Наличие и правильное оформление списка литературы.** Ссылки на использованные источники приводятся в тексте работы. На всю цитируемую или пересказываемую литературу или другие источники должны быть даны ссылки. Их приводят в квадратных скобках. Например, [8, с. 27] означает, что идет ссылка на 27 страницу восьмого источника в списке литературы. Страницы указываются, если приводится точная цитата, в противном случае только номер источника. Список литературы составляется в порядке алфавита фамилий авторов (если приведено несколько работ одного автора, то они располагаются в хронологическом порядке). Если автор не указан, то она помещается в списке по первому слову названия. Сначала помещаются работы на русском языке, затем на иностранных, в порядке латинского алфавита. При использовании в работе неопубликованных материалов (научных и производственных отчетов, курсовых и дипломных работ, диссертаций и т.п.) они выделяются в отдельный раздел списка литературы. Материалы Интернета даются после литературных источников. Все источники нумеруются. Допускается оформление списка по мере встречаемости источников в тексте. Примеры оформления библиографических описаний в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100–2018 приведены в Приложении.

**9. Наличие и правильное оформление таблиц.** Каждая таблица должна иметь номер и название. Пример

Таблица 1. - Изменение содержания парниковых газов в %

**10. Наличие и правильное оформление иллюстративного и картографического материала.** Все рисунки, включая карты, имеют общую нумерацию. Сначала идёт номер рисунка, затем его название и, в случае необходимости, источник, из которого заимствована иллюстрация. Например,

Рисунок 2. - Останцовая возвышенность Большой Карман-Курык. Фото автора.

**11. Приложения.** Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А. Если имеется только одно приложение, оно обозначается "Приложение А". Приложение должно иметь

заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения.

**Оценка работы.** Оценивается содержание текстовой части и устная защита. В текстовой части принимаются во внимание самостоятельность, логика изложения и наличие ошибок, оформление. При защите учитываются качество доклада и ответы на вопросы.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Экологический мониторинг [Текст] : [учеб.-метод. пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Т. Я. Ашихмина [и др.] ; под ред. Т. Я. Ашихминой. [Изд. 4-е]. МоскваМосква: Академический ПроектАльма Матер, 2008. - 412, [3] с. ISBN 978-5-8291-0955-4978-5-902766-47-6. Экземпляры: всего 20.	20
2.	Гончаров, Евгений Алексеевич. Радиоэкология [Текст] : практикум : [для бакалавров направления 05.03.06 "Экология и природопользование" и инженерных специальностей и направлений] / Е. А. Гончаров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 79 с. ISBN 978-5-8158-1943-6. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Goncharov_Radioekologia_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Goncharov_Radioekologia_2018.pdf</a>
3.	Экология [Текст] : экологический мониторинг лесных экосистем : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям "Лесное хоз-во", "Садово-парковое и ландшафт. стр-во" направления "Лесное хоз-во и ландшафт. стр-во" / [Е. М. Романов и др.]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 234 с. ил. ISBN 978-5-8158-0565-1. Экземпляры: всего 52.	52 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Romanov_jekologija_jek_monitoring2008.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Romanov_jekologija_jek_monitoring2008.pdf</a>
4.	Экологический мониторинг [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. и практ. работ для студентов направления 022000 "Экология и природопользование" / ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: О. В. Малюта, А. Р. Григорьева]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 63 с. Экземпляры: всего 32.	32 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Maljuta_jekologicheskij_monitoring.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Maljuta_jekologicheskij_monitoring.pdf</a>
5.	Мотузова, Галина Васильевна. Экологический мониторинг почв [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности и направлениям 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение"] / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. М.Москва: ГаудеамусАкадемический Проект, 2007. - 237 с. ISBN 978-5-8291-0913-4978-5-98426-061-9. Экземпляры: всего 20.	20

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	304 (I)	Иономер И-160 (1), Фотоколориметр КФК-5М (1), Фотометры фотоэлектрические КФК-3-01"ЗОМЗ" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	305 (I)	Печь муфельная ПМ-10М (1), Стол титровальный СТ-К (1), Стол хим. пристенный СХПн-1К (1), Термостат 1253 (1), Шкаф вытяжной ШВ-СК-2К (1), Экран настен.рулон. 200х200см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	433 (I)	Измеритель скорости потока с регистратором ИСП-1М (1), Интерактивный комплект на базе мобильной приставки Mimio(проект.мультим.,доска	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office

		марк., графич. планш.) (1), Лазерный дальномер с угломером SLMA 1000 (1), Микроскоп тринокулярный Микромед 1(вар.3-20) (1), Флюгер для метеостанции Skywatch GEOS N11 (1), Цифровой USB-микроскоп Микмед 5.0 (1), Электронная цифровая портативная метеостанция Skywatch GEOS N11 (1), Эхолот Lowrance Elite-3x (1), Комплект учебной мебели (1)	Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	530 (I)	Альфа-радиометр радона аэрозольный РАА--3-01 Альфа ЭРО (1), Блендер Waring Commercial HGB550 (1), Весы HL- 2000 (1), Весы электронные (1), Дозиметр гамма-излучения ДКГ-08А Скаут (1), Дозиметр МКС-АТ6130 (1), Измерительная кювета для радона ИК-63 (1), Комплекс Прогресс-навигатор (1), Печь муфельная ПМ-10М (1), Плита нагревательная НР-ЛР 2 цифровая (62х31, 2200 Вт, 320 гр) (1), Поисковый дозиметр-радиометр МКС/СРП-08А (1), Установка спектрометрическая Мультирад МКС-01А (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении	хорошо

	практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **Семестр 5.**

Вариант теста 0.

1. Систему повторных наблюдений одного и более элементов окружающей природной среды в пространстве и во времени с определенными целями в соответствии с заранее подготовленной программой называют...

1. мониторингом
2. контролем
3. исследованием
4. рециклингом

2. Химические элементы, добавление подвижных форм которых в ландшафт увеличивает биомассу, называются ...

1. дефицитными;
2. лимитирующими;
3. микроэлементами;
4. макроэлементами;

5. избыточными.

3. В городских ландшафтах транзитной средой для загрязняющих веществ является:

1. растительность
2. почва
3. транспорт
4. воздух

4. Вычислите модуль годового стока взвешенных веществ с речной водой, если среднегодовая концентрация взвеси в воде составляет  $3 \text{ г/м}^3$ , расход воды в устье реки составляет  $10 \text{ м}^3/\text{с}$ , а водосборная площадь речного бассейна составляет  $900 \text{ км}^2$ .

5. Что такое геохимическая аномалия?

1. повышенные или пониженные численные значения геохимического показателя (содержания элемента, pH и др.);
2. повышенные или пониженные численные значения геохимического показателя (содержания элемента, pH и др.), отличающиеся от геохимического фона заданным уровнем;
3. резко повышенные численные значения геохимического показателя по сравнению с фоновыми значениями того же показателя.

6. Чаще всего за порог аномальности принимают значение показателя  $C$  (концентрации вещества):

1.  $C \geq C_f + 3\sigma$  и  $C \leq C_f - 3\sigma$ ;
2.  $C \geq C_f + 2\sigma$  и  $C \leq C_f - 2\sigma$ ;
3.  $C \geq C_f + \sigma$  и  $C \leq C_f - \sigma$ ;
4.  $C \leq C_f + 3\sigma$  и  $C \geq C_f - 3\sigma$

7. Суммарный показатель загрязнения почвенного покрова  $Z_c$  рассчитывается по формуле:

1.  $Z_c = C_f / C_{\text{ПДК}}$
2.  $Z_c = \sum C_{fi} / C_{\text{ПДК}i}$
3.  $Z_c = \sum K_{ci}$
4.  $Z_c = \sum K_{ci} - (n-1)$

8. Научная дисциплина, изучающая концентрацию и миграцию радиоактивных веществ в биосфере и влияние ионизирующих излучений на организмы, их популяции и сообщества – биоценозы называется...

1. Радиоэкология
2. Геофизика
3. Радиохимия
4. Радиология

9. Какие радиоизотопы относятся к техногенным?

1. стронций-90
2. калий-40
3. радон-222
4. уран-238

10. Сделать прогноз уровня загрязнения территории цезием-137 через 50 лет, если плотность загрязнения в настоящее время составляет 7 Ки/км<sup>2</sup>.

11. Ядерное превращение, заключающееся в испускании ядром частицы, состоящей из двух протонов и двух нейтронов, называется ...

1. альфа-распадом
2. бета-распадом
3. гамма-распадом
4. спонтанным делением тяжелых ядер

12. Основным источником ионизирующего облучения населения в повседневной жизни является ...

1. радон в помещениях
2. выбросы атомной энергетики
3. естественный радиационный фон на улице
4. профилактические медицинские процедуры

## **Семестр 6.**

Вариант теста 0.

1. Система наблюдений, оценки и прогноза любых изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения называется...

1. биологическим мониторингом
2. экологическим мониторингом
3. биосферным мониторингом
4. глобальным мониторингом

2. Оценка качества среды по ответным реакциям тест-организмов называется...

1. биотестированием
2. биоиндикацией
3. биodeградацией
4. магнификацией

3. Обобщенное название биоиндикационных исследований с использованием лишайников называется...

1. лишеноиндикацией
2. фитоиндикацией
3. альгоиндикацией
4. апииндикацией

4. Один из критериев отбора животных-биоиндикаторов, обозначающий постоянное местонахождение на всех стадиях жизненного цикла называется...

1. оседлостью
2. антисинантропностью
3. пластичностью
4. эвритопностью

5. При каком подходе к оценке состояния окружающей среды используют гистологические методы:

1. морфологическом
2. иммунологическом
3. биохимическом
4. физиологическом

6. Биоиндикаторы, которые реагируют на изменения состояния окружающей среды изменением численности, морфологическими изменениями, повреждением тканей, изменением скорости роста, называются...

1. регистрирующими
2. накапливающими
3. прямыми
4. чувствительными

7. Наиболее чувствительными к антропогенному загрязнению атмосферы является такая древесная порода как...

1. Ель европейская
2. Боярышник однопестичный
3. Бузина черная
4. Дуб черешчатый

8. Одиночные пробы, отбираемые вручную или автоматически с поверхности воды, на определенных глубинах или со дна, когда каждая проба, как правило, характеризует качество воды лишь в данное время и в данном месте, называются...

1. разовые
2. периодические



3. регулярные
  4. смешанные
9. При мониторинге воздушной среды используют такие категории постов наблюдений, как...
1. передвижные
  2. точечные
  3. линейные
  4. административные
10. Какой компонент лесных экосистем является наиболее радиационно загрязненным?
1. подстилка
  2. живой напочвенный покров
  3. подлесок
  4. минеральная часть почвы
11. Заболевание «итай-итай» обусловлено накоплением в организме человека...
1. соединений кадмия
  2. соединений ртути
  3. соединений свинца
  4. пестицидов
12. Какая группа пестицидов используется для удаления сорной растительности?
1. гербициды
  2. дефолианты
  3. фунгициды
  4. инсектициды

### **Пример билета промежуточной аттестации**

Экзаменационный билет № 0

по дисциплине «Экологический мониторинг»

направления 05.03.06 «Экология и природопользование»

1. Фоновый экологический мониторинг. Контролируемые параметры абиотической и биотической составляющих экосистем при фоновом экологическом мониторинге
2. Экологический мониторинг водной среды. Организация наблюдений за загрязнением поверхностных и подземных вод суши. Методы мониторинга водных объектов.
3. Перечислить направления биоиндикационных исследований. Привести примеры.

Зав. кафедрой экологии, почвоведения

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

**Семестр 5. Вопросы к зачету**

4. Экологический мониторинг. Понятие. Структура. Цель и основные задачи.
5. Составляющие экологического мониторинга.
6. ЕГСЭМ. Понятие. Определение. Цели, задачи.
7. Гравитационное поле
8. Геомагнитное поле
9. Электромагнитные поля
10. Сейсмоакустические поля
11. Шумовые поля
12. Температурное поле Земли
13. Радиационное поле
14. Акустическое (шумовое) техногенное поле
15. Электрические и электромагнитные искусственные поля
16. Температурные техногенные поля
17. Искусственные радиационные поля
18. Эколого-геофизический мониторинг окружающей среды
19. Радиоэкологический мониторинг объектов окружающей среды
20. Методы и оборудование геофизического мониторинга
21. Методы наземных геофизических исследований окружающей среды
22. Методы аквальных геофизических исследований окружающей среды
23. Методы скважинных геофизических исследований окружающей среды
24. Дистанционные аэрокосмические геофизические методы
25. Балансовый метод в геофизике ландшафтов
26. Мониторинг опасных геологических процессов
27. Ландшафтно-геохимические системы.
28. Механическая миграция.
29. Водная физико-химическая миграция.
30. Воздушная физико-химическая миграция.
31. Геохимические барьеры и виды аномалий элементов, образующихся на барьерах.

32. Биогенная миграция.
33. Биофильность, биогенность и биогенная аккумуляция элементов.
34. Принципы ландшафтно-геохимического мониторинга.
35. Методы геохимических исследований

#### **Семестр 6. Вопросы к экзамену**

36. Биологический мониторинг. Основные понятия.
37. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация.
38. Биоиндикация на физиолого-биохимическом уровне.
39. Биоиндикация на организменном уровне
40. Биоиндикация на популяционном уровне
41. Биоиндикация на ландшафтном уровне
42. Критерии отбора биоиндикаторов. Приоритет биологической оценки в общей системе мониторинга.
43. Биотестирование. Понятие. Определение. Многокомпонентная тест-система.
44. Биотестирование отходов
45. Основные загрязнители окружающей среды: диоксины.
46. Основные загрязнители окружающей среды: нитрозамины.
47. Основные загрязнители окружающей среды: афлотоксины.
48. Основные загрязнители окружающей среды: тяжелые металлы.
49. Оценка качества среды. Подходы и методы оценки качества среды. Алгоритм оценки качества среды.
50. Мониторинг воздушной среды. Организация наблюдений за загрязнением атмосферы. Выбор места наблюдений. Стационарные и маршрутные посты. Контролируемые параметры.
51. Биоиндикация воздушной среды. Чувствительность важнейших древесных пород к длительному загрязнению воздуха. Растения-индикаторы атмосферного загрязнения.
52. Экологический мониторинг водной среды. Организация наблюдений за загрязнением поверхностных и подземных вод суши, морей и океанов. Методы мониторинга водных объектов.
53. Биоиндикация водной среды. Биоиндикаторы чистоты воды. Индикаторы эвтрофикации, закисления водоемов. Биоиндикаторы радиационного загрязнения водоемов.
54. Биотестирование водной среды.
55. Экологический мониторинг почв. Принципы и задачи почвенного мониторинга. Контролируемые параметры. ПДК загрязняющих веществ в почве.
56. Определение степени антропогенной нагрузки на экосистему по почвенной мезофауне.
57. Растения-индикаторы почвенно-экологических условий.
58. Экологический мониторинг лесов.

- 59. Уровни биологического разнообразия.
- 60. Оценка биоразнообразия
- 61. Фоновый экологический мониторинг. Контролируемые параметры абиотической и биотической составляющих экосистем при фоновом экологическом мониторинге.
- 62. Локальный мониторинг. Цели. Задачи.
- 63. Региональный мониторинг. Понятие. Цели, задачи.
- 64. Фенологические наблюдения за растениями
- 65. Фенологические наблюдения за животными
- 66. Календарь природы