

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

Руководитель ОПОП ВО  
профессор М.А. Пашкевич

---

Проректор по образовательной  
деятельности Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ***

**Уровень высшего образования:** Бакалавриат

**Направление подготовки:** 05.03.06 Экология и природопользование

**Направленность (профиль):** Природопользование

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Составитель:** проф. М.А. Пашкевич

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «05.03.06 Экология и природопользование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 7 августа 2020 г. № 894;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «05.03.06 Экология и природопользование», направленность (профиль) «Природопользование».

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор М.А. Пашкевич

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры геоэкологии от 04.02.202 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н.,  
профессор М.А. Пашкевич

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель дисциплины:**

- подготовка выпускника, владеющего знаниями о системах наблюдений, регистрации и контроле за состоянием окружающей природной среды, позволяющих им решать проблемы правильной организации наблюдений на конкретном объекте
- обучение теоретическим основам и практическим методам интерпретации данных различных контролируемых экологическую обстановку организаций, позволяющих производить оценку и прогноз состояния природной среды на локальном и региональном уровнях.

### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ и методов проведения мониторинговых исследований на различных уровнях (государственном, производственном, общественном);
- овладение методами контроля загрязнения воздуха, вод, почвы;
- формирование навыков организации полевых и режимных наблюдений за состоянием атмосферы, литосферы, гидросферы;
- изучение приборов и средств экологического контроля загрязнения воздуха, вод, почв;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области ведения мониторинговых исследований.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» относится к обязательной части, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «05.03.06 Экология и природопользование» и изучается в 6 семестре.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» являются Физика, Химия, ГИС в экологии и природопользовании, География, Геохимия окружающей среды и ландшафтоведение.

Дисциплина «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» является основополагающей для изучения следующих дисциплин Природопользование, Теоретические основы защиты окружающей среды, Устойчивое развитие и управление охраной окружающей среды, Биоразнообразие и биологический мониторинг. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3	ОПК 3.1 – <b>Знает</b> принципы и алгоритмы проведения экологических исследований и изысканий.
		ОПК 3.2 – <b>Умеет</b> планировать экологические исследования для решения задач профессиональной деятельности.
		ОПК 3.3 – <b>Владеет</b> основными методами проведения экологических исследований позволяющими достигать целей оценки качества и изменения компонентов окружающей среды.
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5	ОПК 5.1 – <b>Знает</b> информационно-коммуникационные, в том числе геоинформационные технологии в области экологии, природопользования и охраны природы.
		ОПК 5.2 – <b>Умеет</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием геоинформационных технологий
		ОПК 5.3 – <b>Владеет</b> современными информационно-коммуникационными средствами, в том числе геоинформационными технологиями.
Способен применять основные методы и средства экологического контроля состояния окружающей среды: контактные и неконтактные	ПКС-1	ПКС 1.1 – <b>Знает</b> основные методы и средства экологического контроля состояния окружающей среды: контактные и неконтактные
		ПКС 1.2 – <b>Умеет</b> грамотно проводить натурные исследования состояния компонентов природной среды, отбирать материал для лабораторного исследования горных пород, отходов, почв, атмосферного воздуха, природных и сточных вод для диагностики уровня их загрязнения.
		ПКС 1.3 – <b>Владеет</b> навыками пробоотбора, диагностики различных химических элементов и соединений в различных геосферах и различными методами.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		6
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	12	12
Домашнее задание	12	12
Аналитический информационный поиск	10	10
Подготовка к зачету / дифф. зачету	2	2
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>180</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>6</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Раздел 1. Введение	2	2	-	-	-
2.	Раздел 2. Структура современного экологического мониторинга	12	2	2	4	4
3.	Раздел 3. Общегосударственная система управления охраной природы и контроля за состоянием природных ресурсов	8	2	2		4
4.	Раздел 4. Производственный экологический контроль. Организация природоохранной работы на предприятиях минерально-сырьевого комплекса	16	4	6	2	4
5.	Раздел 5. Методы и средства экологического контроля и экологического мониторинга	18	4	6	4	4
6.	Раздел 6. Организация наблюдений и контроля за загрязнения атмосферного воздуха	20	4	4	6	6
7.	Раздел 7. Организация наблюдений и контроля за загрязнения природных вод	20	4	4	6	6
8.	Раздел 8. Организация наблюдений и контроля за загрязнения почв	18	4	4	6	4

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
9.	Раздел 9. Системы ПЭК и ПЭМ на конкретном предприятии	30	6	4	4	16
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>48</b>

#### 4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1. Введение	Цель и задачи курса. Связь с другими дисциплинами.	2
2.	Раздел 2. Структура современного экологического мониторинга	Уровни экологического контроля: глобальный (межгосударственный), государственный, региональный, локальный. Задачи каждого уровня экологического контроля в выявлении критических и экстремальных ситуаций, факторов антропогенного воздействия на окружающую среду, оценке и прогнозе состояния объектов наблюдения, воздействием для регулирования взаимного влияния объектов техносферы, гидросферы, литосферы, атмосферы, биоты. Организация контроля за состоянием окружающей среды за рубежом. СКОПЭ.	2
3.	Раздел 3. Общегосударственная система управления охраной природы и контроля за состоянием природных ресурсов	Закон "Об охране окружающей среды". Законодательные и нормативные акты по охране отдельных природных ресурсов. Министерство окружающей среды и природных ресурсов РФ как центральный орган государственного управления в области охраны природы, его функции. ЕГСЭМ. Контролирующие организации: Госгортехнадзор, геологический контроль. Государственная сеть режимных наблюдений за состоянием природной среды.	2
4.	Раздел 4. Производственный экологический контроль. Организация природоохранной работы на предприятиях минерально-сырьевого комплекса	Специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Управление по охране природы. Санитарно-профилактические лаборатории, их задачи в области экологического мониторинга на локальном и региональном уровнях. Контроль за состоянием окружающей природной среды в зоне влияния предприятий (загрязнение атмосферы, почвы и водоемов промышленными стоками, отходами и выбросами предприятий и объединений). Производственный экологический мониторинг	4
5.	Раздел 5. Методы и средства экологического контроля и экологического мониторинга	Цель средств экологического контроля в получении полной и оперативной информации. Контактные и неконтактные средства экологического контроля. Методы контактного экологического контроля: газовой хроматографии, кондуктометрический, кулонометрический, потенциометрический,	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		ионометрический, калориметрический, рефрактометрический, люминесцентный, термографический, титрования, механический. Средства контактного экологического контроля - пассивные и активные. Авиационный и космический мониторинг. Методы неконтактного экологического контроля атмосферы: лазерного (лидерного) зондирования; почвы: дистанционной индикации (фото-съемка, магнитные способы, гамма-съемка, гравитационная и электроразведка, радиолокация); вод: электромагнитный, поляризационный, радиояркий, радиолокационный, флуоресцентный, фотолюминесцентный; методы рефлексного контроля.	
6.	Раздел 6. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха	Посты экологического мониторинга – стационарные, маршрутные, передвижные. Размещение постов наблюдений, основные, наиболее часто встречающиеся загрязняющие воздух вещества. Основные методы и приборы мониторинга атмосферного воздуха. Газоанализаторы. Организация пробоотбора. Метеорологические наблюдения при контроле атмосферного воздуха.	4
7.	Раздел 7. Организация наблюдений и контроля загрязнения природных вод	Наблюдения за химическим составом природных вод. Основные принципы организации наблюдений за состоянием природных вод. Пункты наблюдений качества поверхностных вод. Понятие створов, вертикалей и горизонтов. Организация пунктов наблюдений Правила пробоотбора. Основные методы и приборы мониторинга природных вод. Контроль состояния сточных вод.	4
8.	Раздел 8. Организация наблюдений и контроля загрязнения почв	Программы наблюдения за химическим загрязнением почв. Виды и задачи наблюдений. Организация мониторинга за загрязнением почв пестицидами и тяжелыми металлами. Постоянные и временные пункты наблюдения. Оценка площадного загрязнения почв. Почвенные разрезы. Проведение опробований.	4
9.	Раздел 9. Системы ПЭК и ПЭМ на конкретном предприятии	Организация режимных наблюдений за состоянием атмосферы, литосферы, гидросферы на предприятии. Выбор оптимального расположения режимных скважин, постов; частота отбора проб; состав анализируемых компонентов.	6
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	2	Способы повышения эффективности экологического мониторинга предприятий минерально-сырьевого комплекса	4

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
2.	3	Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга	4
3.	4	Организация отбора проб при осуществлении экологического мониторинга	4
4.	5	Современные методы анализа компонентов окружающей природной среды (контактные и неконтактные методы)	12
5.	9	Роль пробоподготовки в анализе компонентов окружающей природной среды	8
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	2	Организация системы мониторинга с использованием автономных многофункциональных экологических постов	4
2	4	Анализ полимерных материалов методом ИК-спектromетрии	2
3	5	Анализ продуктов сгорания ТБО на комплексе по сжиганию отходов	4
4	6	Идентификация органических соединений методом газовой хромато-масс-спектриметрии	2
5	6	Измерение содержания аэрозолей в атмосферном воздухе с помощью лидарного зондирования	4
6	7	Определение железа спектрофотометрическим методом	2
7	7	Определение содержания нефтепродуктов в сточной воде флуориметрическим методом анализа	2
8	7	Определение хлорид-иона на автоматическом титраторе в пробе питьевой воды	2
9	8	Определение влажности образца почвы по стандартной методике и экспресс-методом	2
10	8	Проведение пробоподготовки твердых образцов для спектрального анализа	2
11	8	Определение величины рН природных вод и почвенной вытяжки потенциометрическим методом	2
12	9	Определение основных характеристик топлива	2
13	9	Определение низшей теплоты сгорания торфа калориметрическим методом	2
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

В рамках самостоятельной работы обучающиеся должны получить практические навыки в проведении мониторинговых исследований, в сборе и интерпретации полученной информации, а также в подготовке к практическим и лабораторным работам.

#### Раздел 1. Введение

1. Экологический мониторинг, как информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов

2. Цель и задачи экологического мониторинга.

3. Функции экологического мониторинга.

4. Структура и уровни экологического мониторинга.

5. Законодательные и нормативные акты в области ведения экологического мониторинга.

#### Раздел 2. Структура современного экологического мониторинга

1. Источники и факторы загрязнения природной среды.

2. Объекты наблюдения экологического мониторинга, периодичность наблюдений и контроль за состоянием различных сред (атмосферы, гидросферы, почвы, растительности).

3. Самоочищение атмосферного воздуха и природных вод.

4. Единая государственная система экологического мониторинга. Ее структура и задачи.

5. Геоинформационные системы. Их функции.

6. Научный комитет по проблемам окружающей среды СКОПЕ (SCOPE, Scientific committee on problems of the environment)

**Раздел 3.** Общегосударственная система управления охраной природы и контроля за состоянием природных ресурсов

1. Закон "Об охране окружающей среды".
2. Законодательные и нормативные акты по охране отдельных природных ресурсов.
3. Министерство окружающей среды и природных ресурсов РФ как центральный орган государственного управления в области охраны природы, его функции.
4. ЕГСЭМ. Её задачи и функции
5. Контролирующие организации: Госгортехнадзор, геологический контроль. Государственная сеть режимных наблюдений за состоянием природной среды.

**Раздел 4.** Производственный экологический контроль. Организация природоохранной работы на предприятиях минерально-сырьевого комплекса

1. Производственный экологический контроль, его задачи и функции.
2. Специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса .
3. Комитеты по охране природы. Их функции в сырьевых регионах.
4. Санитарно-профилактические лаборатории, их задачи в области экологического мониторинга на локальном и региональном уровнях.
5. Контроль за состоянием окружающей природной среды в зоне влияния предприятий

**Раздел 5.** Методы и средства экологического контроля и экологического мониторинга

1. Средства экологического контроля и их характеристики.
2. Контактные и неконтактные средства экологического контроля.
3. Методы контактного экологического контроля: газовой хроматографии, кондуктометрический, кулонометрический, потенциометрический, ионометрический, калориметрический, рефрактометрический, люминесцентный, термографический, титрования, механический.
4. Средства контактного экологического контроля - пассивные и активные. Авиационный и космический мониторинг.
5. Методы неконтактного экологического контроля атмосферы: лазерного (лидерного) зондирования; почвы: дистанционной индикации (фотосъемка, магнитные способы, гамма-съемка, гравитационная и электроразведка, радиолокация); вод: электромагнитный, поляризационный, радиояркий, радиолокационный, флуоресцентный, фотолюминесцентный; методы рефлексного контроля.

**Раздел 6.** Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха

1. Посты экологического мониторинга – стационарные, маршрутные, передвижные.
2. Размещение постов наблюдений.
3. Основные, наиболее часто встречающиеся загрязняющие воздух вещества.
4. Основные методы и приборы мониторинга атмосферного воздуха. Газоанализаторы.
5. Организация пробоотбора.

**Раздел 7.** Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха

1. Наблюдения за химическим составом природных вод.
2. Основные принципы организации наблюдений за состоянием природных вод.
3. Пункты наблюдений качества поверхностных вод. Понятие створов, вертикалей и горизонтов. Организация пунктов наблюдений
4. Правила пробоотбора.
5. Основные методы и приборы мониторинга природных вод. Контроль состояния сточных вод.

**Раздел 8.** Организация наблюдений и контроля загрязнения почв

1. Программы наблюдения за химическим загрязнением почв. Виды и задачи наблюдений.
2. Организация мониторинга за загрязнением почв пестицидами и тяжелыми металлами.

3. Постоянные и временные пункты наблюдения.
4. Оценка площадного загрязнения почв. Почвенные разрезы.
5. Проведение опробований.

#### **Раздел 9. Системы ПЭК и ПЭМ на конкретном предприятии**

1. Организация режимных наблюдений за состоянием атмосферы, литосферы, гидросферы на предприятии.
2. Организация режимных наблюдений за состоянием атмосферы, литосферы, гидросферы на предприятии.
3. Организация режимных наблюдений за состоянием атмосферы, литосферы, гидросферы на предприятии.
4. Выбор оптимального расположения режимных скважин, постов.
5. Частота отбора проб; состав анализируемых компонентов.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену по дисциплине**

1. Дайте понятие мониторинга и приведите его классификацию.
2. Когда впервые появился термин «мониторинг»?
3. Назовите фамилии русских ученых, внесших наибольший вклад в развитие мониторинга.
4. Дайте определение санитарно-гигиеническому мониторингу.
5. Расскажите об экологическом мониторинге.
6. Дайте определение климатическому мониторингу.
7. Расскажите о базовом мониторинге.
8. Дайте определение фоновому мониторингу.
9. Расскажите об импактном мониторинге.
10. Дайте определение глобальному мониторингу.
11. Расскажите о региональном мониторинге.
12. Дайте определение дистанционному мониторингу.
13. Дайте определение космическому мониторингу.
14. Дайте определение авиационному мониторингу.
15. Из каких частей состоит функциональная структура экомониторинга?
16. На какие виды подразделяется информация при мониторинговых исследованиях?
17. Приведите блок-схему системы мониторинга.
18. Приведите классификацию системы наблюдений.
19. Перечислите комплексные оценки по совокупности измеряемых показателей?
20. Назовите службы ведомственных систем мониторинга.
21. Перечислите процедуры мониторинга.
22. Перечислите задачи мониторинга.
23. Покажите иерархию мониторинга
24. Что называют мониторингом окружающей среды?
25. Каковы цели мониторинга.
26. Какие задачи позволяет решать предоставляемая информация при мониторинговых исследованиях?
27. Перечислите источники поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.
28. Дайте краткое определение переносам загрязняющих веществ.
29. Дайте краткое определение процессам ландшафтно-геохимического перераспределения загрязняющих веществ.
30. Что понимают под данными о состоянии антропогенных источников эмиссии?
31. Какие параметры включают в систематические наблюдения при мониторинге атмосферы?

32. Какие параметры включают в систематические наблюдения за гидросферой?
33. Какие параметры включают в систематические наблюдения за почвой?
34. Какие параметры включают в систематические наблюдения за биотой?
35. Какие параметры включают в систематические наблюдения за урбанизированной средой?
36. Какие параметры включают в систематические наблюдения за населением?
37. Дайте определение мониторингу природных сред.
38. Перечислите изменения окружающей среды под влиянием естественных процессов.
39. Что подразумевают под локальными экологическими катастрофами?
40. Какова частота возникновения локальных экологических катастроф и их отличие от глобальных?
41. Каковы изменения окружающей среды под влиянием антропогенных процессов, скорость и масштабы изменения естественных и антропогенных процессов?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Экологический мониторинг является системой..... состояния природной среды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. наблюдения</li> <li>2. наблюдения и контроля</li> <li>3. наблюдения, контроля, оценки и прогноза</li> <li>4. наблюдения, контроля, принятия управленческих решений</li> </ol>
2	Точечным стационарным источником загрязнения является.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. труба обогатительной фабрики</li> <li>2. терриконик</li> <li>3. выхлопная труба автомобиля</li> <li>4. хвостохранилище</li> </ol>
3	Геофизический мониторинг – мониторинг состояния.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. животных и микроорганизмов</li> <li>2. биосферы в целом</li> <li>3. абиотической составляющей биосферы</li> <li>4. биотической составляющей биосферы</li> </ol>
4	Термин «мониторинг» введён с.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1953 г.</li> <li>2. 1965 г.</li> <li>3. 1971 г.</li> <li>4. 1979 г.</li> </ol>
5	По уровню накопления и обработки информации выделяется... мониторинг	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. дистанционный</li> <li>2. геофизический</li> <li>3. импактный</li> <li>4. приборный</li> </ol>
6	Комплексные фоновые наблюдения в системе ЕГСМ проводятся...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в городах и промагломерациях</li> <li>2. на территориях промышленных предприятий</li> <li>3. за пределами санитарно-защитных зон предприятий</li> <li>4. на территориях биосферных заповедников</li> </ol>
7	Критерием(ями) качества природной среды являются.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. фоновое состояние</li> <li>2. ПДК</li> <li>3. ПДК и фоновое состояние</li> <li>4. ПДВ</li> </ol>
8	Минимально возможная концентрация, определяемая в пробе с помощью какого-либо метода или	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. точностью определения</li> <li>2. чувствительностью определения</li> <li>3. воспроизводимостью результатов</li> <li>4. экспрессностью выполнения анализа</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
	прибора характеризуется	
9	Для определения концентраций взвешенных частиц в водной среде служит.....метод анализа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. потенциометрический</li> <li>2. кондуктометрический</li> <li>3. масспектрометрический</li> <li>4. турбидиметрический</li> </ol>
10	Атомно-абсорбционный метод является .....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. контактным физическим методом контроля</li> <li>2. неконтактным физико-химическим методом контроля</li> <li>3. неконтактным химическим методом контроля</li> <li>4. контактным физико-химическим методом контроля</li> </ol>
11	В средствах неконтактного контроля, основанных на принципе пассивного функционирования осуществляется .....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. прием поля, исходящего от объекта контроля</li> <li>2. селективные разделения соединений между двумя не-смешивающимися фазами</li> <li>3. сравнение оптических плотностей исследуемого раствора и контрольной жидкости</li> <li>4. прием отраженных, прошедших или переизлученных зондирующих полей</li> </ol>
12	Применение лазерного зондирования ограничивается.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. отсутствием флуоресценции у ряда загрязнителей</li> <li>2. локальными объемами контролируемой среды</li> <li>3. наличием мелкомасштабных температурных неоднородностей</li> <li>4. влиянием облачности</li> </ol>
13	Для контроля верхней границы тумана применяется.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. радиояркостной метод</li> <li>2. радиолокационный метод</li> <li>3. флуоресцентный метод</li> <li>4. радиоакустический метод</li> </ol>
14	Системе стандартов по охране природы присвоен номер.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 7</li> <li>2. 17</li> <li>3. 107</li> <li>4. 337</li> </ol>
15	Мониторинг состояния атмосферного воздуха в Норильске должен производиться по характерному спектру загрязнителей, обусловленному деятельностью.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ТЭЦ</li> <li>2. автотранспорта</li> <li>3. предприятий цветной металлургии</li> <li>4. машиностроительных предприятий</li> </ol>
16	Следствием образования .....смога является снижение видимости по горизонтали	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лондонского</li> <li>2. Парижского</li> <li>3. Лос-Анжелесского</li> <li>4. Сан-Диегского</li> </ol>
17	Наличие инверсии .....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. приводит к вымыванию загрязнителей из атмосферного воздуха</li> <li>2. затрудняет вертикальный воздухообмен</li> <li>3. затрудняет горизонтальный воздухообмен</li> <li>4. является причиной протекания фотохимической реакции</li> </ol>
18	Потенциал загрязнения атмосферы является.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. комплексным показателем рассеивающей способности атмосферы</li> <li>2. коэффициентом суммарного загрязнения атмосферы</li> <li>3. показателем, учитывающим интенсивность выпадения атмосферных осадков</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
		4. показателем, учитывающим объем выбрасываемой газовой воздушной смеси
19	Максимальный эффект удерживания загрязнителей достигается зелеными насаждениями по.....	1. оксидам азота 2. оксиду серы 3. фенолам 4. пыли
20	Влажное осаждение примесей из атмосферы определяется...	1. размером выпадающих частиц и типом подстилающей поверхности 2. размером и формой осаждающихся частиц 3. интенсивностью выпадения атмосферных осадков 4. размером капель дождя (кристаллов снега), плотностью и скоростью выпадения атмосферных осадков

### Вариант 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Максимальная разовая концентрация загрязнителя в атмосфере является .....	1. усредненной концентрацией загрязнителя за 20-30 минут 2. максимальной концентрацией загрязнителя за 20-30 минут 3. усредненной концентрацией загрязнителя за сутки 4. максимальной концентрацией загрязнителя за сутки
2	В курортных зонах и в зонах отдыха городов с населением более 200 тыс. человек концентрации загрязнителей атмосферы не должны превышать.....	1. 0,75 ПДК 2. 0,8 ПДК 3. 0,85 ПДК 4. 0,9 ПДК
3	В атмосферном воздухе высокоопасные вещества относятся к..... классу опасности	1. 2 2. 3 3. 4 4. 5
4	Станции фоновой мониторинга должны размещаться.....	1. в 100 м с подветренной стороны у каждого стационарного источника выброса 2. на территории санитарно-защитной зоны предприятия 3. на расстоянии 40-60 км от крупных источников загрязнения атмосферы с подветренной стороны 4. на территории заказников или заповедников
5	Обязательными компонентами, определяемыми на постах наблюдения за состоянием атмосферного воздуха являются:	1. пыль, CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> 2. пыль, CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> S 3. пыль, CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> 4. пыль, CH <sub>4</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub>
6	Посты наблюдений загрязнений атмосферного воздуха.....	1. должны располагаться в зоне зеленых насаждений 2. должны располагаться в понижениях рельефа 3. должны располагаться на возвышенностях 4. не должны находиться в аэродинамической тени зданий и в зоне зеленых насаждений
7	На территории Санкт-Петербурга должны располагаться..... стационарных постов наблюдений загрязнений атмос-	1. более 1000 2. не менее 100 3. 15-20 4. не менее 10 5. 5-10

№	Вопросы	Варианты ответов
	сферного воздуха	
8	При неблагоприятных погодных условиях отбор проб на постах наблюдений загрязнений атмосферного воздуха должен производиться через каждые.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1,5 часа</li> <li>3 часа</li> <li>4 часа</li> <li>6 часов</li> </ol>
9	На постах базисного и регионального мониторинга установка для отбора проб воздуха располагается.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. приподнята над поверхностью земли на 40-60 см</li> <li>2. приподнята над поверхностью земли на 80-100 см</li> <li>3. над пологом растительности, не ниже 10 м</li> <li>4. стратосфере</li> </ol>
10	Сокращенная программа на постах наблюдений загрязнений атмосферного воздуха предусматривается в случае если среднемесячная концентрация загрязнителей не превышает... их максимальной разовой ПДК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1,0</li> <li>1/2</li> <li>1/10</li> <li>1/20</li> </ol>
11	На передвижных подфакельных постах наблюдений отбор проб производится.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. на высоте 1,5 м от поверхности земли, в течение 20-30 мин, одновременно не менее чем в 3-х точках</li> <li>2. на высоте 0,5 м от поверхности земли, в течение 20-30 мин, одновременно не менее чем в 3-х точках</li> <li>3. на высоте 1,5 м от поверхности земли в течение 5-10 мин, одновременно на всех постах</li> <li>4. на высоте 3 м от поверхности земли в течение 10-20 мин, одновременно на всех постах</li> </ol>
12	Отбор проб воздушного аэрозоля производится.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. путем заполнения сосудов ограниченной емкости</li> <li>2. путем заполнения сосудов ограниченной емкости, центрированием анализируемого вещества в поглотительной среде</li> <li>3. путем осаждения на марлевом планшете</li> <li>4. вакуумным способом</li> </ol>
13	Поглотительные приборы изготавливаются из.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. пластмассы</li> <li>2. стекла</li> <li>3. силикагеля</li> <li>4. всего вышеперечисленного</li> </ol>
14	Максимальная точность в проведении наблюдений загрязнений атмосферного воздуха достигается...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. непрерывными наблюдениями в течение суток</li> <li>2. проведением наблюдений по полной программе</li> <li>3. проведением наблюдений по сокращенной программе</li> <li>4. 4-х разовым отбором проб в течение суток</li> </ol>
15	Контроль скорости воздуха при отборе проб воздуха.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. производится реометрами или ротаметрами</li> <li>2. производится аспираторами</li> <li>3. производится поглотительными приборами</li> <li>4. производится в U-образных трубках</li> </ol>
16	В поглотительных приборах с «кипящим» слоем сорбента.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в качестве сорбента используется нагретая до кипения жидкость</li> <li>2. подключенный к прибору двигатель приводит в движение слой сорбентов</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. происходит экзотермическая реакция</li> <li>4. прокачиваемый воздух приводит в движение слой сорбентов</li> </ol>
17	Поглотительные приборы с «кипящим» слоем сорбента....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. предназначены для отборов проб пыли</li> <li>2. предназначены для отборов проб легколетучих веществ</li> <li>3. не предназначены для отборов проб легколетучих веществ</li> <li>4. не предназначены для отборов проб SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub></li> </ol>
18	Г-образная форма факела наблюдается.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. при положительном градиенте температуры</li> <li>2. при положительном градиенте температуры и штиле</li> <li>3. при слабой скорости ветра</li> <li>4. при сильной скорости ветра</li> </ol>
19	При отборе проб воздуха измерения влажности и температуры производятся.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 раз</li> <li>2. 2 раза</li> <li>3. 3 раза</li> <li>4. 4 раза</li> </ol>
20	Для получения объективной информации о суточном ходе концентрации компонента атмосферного воздуха по записи на диаграммной ленте служат:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. реометры</li> <li>2. ротаметры</li> <li>3. аспирационные устройства</li> <li>4. газоанализаторы</li> </ol>

### Вариант 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1	При работе оптико-акустического газоанализатора пульсации температуры и давления возникают в...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. приемнике</li> <li>2. обтюраторе</li> <li>3. микрофоне</li> <li>4. ротаметре</li> </ol>
2	При расшифровке диаграммной ленты газоанализатора осреднение концентраций производится за.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 минут</li> <li>2. 20 минут</li> <li>3. 30 минут</li> <li>4. 60 минут</li> </ol>
3	При расшифровке диаграммной ленты газоанализатора, при пересечении линией концентрации линии нуля, то .....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. показания лежащие ниже линии нуля учитываются</li> <li>2. показания лежащие ниже линии нуля выбраковываются</li> <li>3. производят замену ленты- носителя</li> <li>4. производят замену датчика газоанализатора</li> </ol>
4	В хемилюминисцентном газоанализаторе формирование NO <sub>2</sub> * происходит за счет...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. воздействия радиоактивным излучением</li> <li>2. воздействия ультрафиолетового излучения</li> <li>3. реакции оксида азота с кислородом</li> <li>4. реакции оксида азота с озоном</li> </ol>
5	В .... газоанализаторах используется принцип внесения загрязнителя в пламя водорода	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. хемилюминисцентных</li> <li>2. флюоресцентных</li> <li>3. оптико-акустических</li> <li>4. пламенно-ионизационных</li> <li>5.</li> </ol>



6	В газоанализаторах , использующих принцип излучения молекул загрязнителя под действием ультрафиолетового излучения определяются концентрации...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NO<sub>2</sub></li> <li>2. NO<sub>x</sub></li> <li>3. SO<sub>2</sub></li> <li>4. углеводородов</li> </ol>
7	В пламенно-ионизационных газоанализаторах определяется содержание:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. суммы углеводородов</li> <li>2. метана и суммы углеводородов</li> <li>3. метана</li> <li>4. метана, бензола и толуола</li> </ol>
8	Результаты подфакельных наблюдений вносятся в специальные формы.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ТЗА – 1</li> <li>2. ТЗА – 2</li> <li>3. ТЗА – 3</li> <li>4. ТЗА – 4</li> </ol>
9	Данные суточных наблюдений с помощью газоанализаторов или других устройств непрерывного действия вносятся в специальные формы.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ТЗА – 1</li> <li>2. ТЗА – 2</li> <li>3. ТЗА – 3</li> <li>4. ТЗА – 4</li> </ol>
10	Повторяемость значений среднесуточных концентраций примеси в воздухе превышающих среднесуточные ПДК за 1 месяц (30 дней) при 2 случаях за месяц составит.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 6,7%</li> <li>2. 2%</li> <li>3. 3,7%</li> <li>4. 167%</li> </ol>
11	Наиболее устойчивым источником водоснабжения являются.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. речные воды</li> <li>2. озерные воды</li> <li>3. поверхностные воды</li> <li>4. подземные воды</li> </ol>
12	Водопользователи.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. производят изъятие воды</li> <li>2. используют воду как источник энергии, для судоходства, сплавления леса, рыбозаведения</li> <li>3. используют воду для хозяйственно-питьевых нужд</li> <li>4. используют воду для технических и хозяйственно-бытовых нужд</li> </ol>
13	Наибольшие относительные потери воды характерны для.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. горнодобывающих отраслей промышленности</li> <li>2. химической отрасли промышленности</li> <li>3. коммунально-бытового хозяйства</li> <li>4. машиностроения</li> <li>5. сельского хозяйства</li> </ol>
14	По возрастанию в различных отраслях народного хозяйства относительные потери воды (П) характерны:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. П<sub>промышленности</sub> &lt; П<sub>ком.быт</sub> &lt; П<sub>сельск.х-ва</sub></li> <li>2. П<sub>ком.быт</sub> &lt; П<sub>пром.</sub> &lt; П<sub>сельск.х-ва</sub></li> <li>3. П<sub>ком.быт.</sub> &lt; П<sub>сельск.х-ва</sub> &lt; П<sub>пром</sub></li> <li>4. П<sub>сельск.х-ва</sub> &lt; П<sub>пром</sub> &lt; П<sub>ком.быт.</sub></li> </ol>

15	Качество воды – это.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. химический состав воды</li> <li>2. совокупность физических и химических характеристик воды</li> <li>3. совокупность физических, химических, гидробиологических характеристик воды</li> <li>4. характеристика состава и свойств воды, определяющая её пригодность для конкретных видов водопотребления</li> </ol>
16	В настоящее время систематический контроль за уровнем загрязнения водных ресурсов ведется по... показателям	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. химическим</li> <li>2. физическим и химическим</li> <li>3. химическим и гидробиологическим</li> <li>4. физическим, химическим, гидробиологическим</li> </ol>
17	Для организации пункта наблюдения качества поверхностных вод необходимо проведение предварительного обследования для определения.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. показателей здоровья населения</li> <li>2. интенсивности транспортных потоков</li> <li>3. источников, уровня и спектра загрязнения водного объекта</li> <li>4. лептофизических характеристик воды</li> </ol>
18	Пункты наблюдения качества поверхностных вод на р.Неве относятся к... категории	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. первой</li> <li>2. второй</li> <li>3. третьей</li> <li>4. четвертой</li> </ol>
19	На размещение створа не оказывает влияние...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. расположение источников загрязнения</li> <li>2. гидрометеорологические условия</li> <li>3. состав донных отложений</li> <li>4. объем и состав сбрасываемых вод</li> </ol>
20	Для наблюдения за качеством воды всего водоема необходимо наличие.....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. одного наблюдательного створа</li> <li>2. двух наблюдательных створов</li> <li>3. не менее двух наблюдательных створов</li> <li>4. не менее трех наблюдательных створов</li> </ol>

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства	Иногда находит решения,	Уверенно находит решения,	Безошибочно находит решения,

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
предусмотренных программой обучения заданий	предусмотренные программой обучения задания	предусмотренные программой обучения задания	предусмотренные программой обучения задания
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

***Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **7.1. Основная литература**

1. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210986>.

2. Караваев, И. А. Качественный анализ для экологического мониторинга : учебно-методическое пособие / И. А. Караваев, З. А. Кудряшова, В. А. Головачева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218516>.

3. Комплексный экологический мониторинг (краткий курс лекций) : учебное пособие / И. В. Сергеева, А. Л. Пономарева, Е. С. Сергеева, М. А. Даулетов. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-6047111-9-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213659>.

4. Прикладная экология : учебное пособие для вузов / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-8313-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/17499>.

5. Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132173>.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>.

2. Привалов, В. Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы : учебное пособие / В. Е. Привалов, А. Э. Фотиади, В. Г. Шеманин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-

5-8114-1370-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211202>

3. Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132173>

4. Экологический мониторинг : учебное пособие / Н. П. Чекаев, А. Н. Арефьев, Ю. В. Блинохватова, А. А. Блинохватов ; составители Н. П. Чекаев [и др.]. — Пенза : ПГАУ, 2020. — 201 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170995>

### **7.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>.

9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

### **7.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента**

1. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: Программа подготовки к экзамену, методические указания и контрольные вопросы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный ун-т. Сост. М.А.Пашкевич. СПб, 2016. 14 с.

2. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: Методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный ун-т. Сост. М.А.Пашкевич. СПб, 2016. 14 с.

3. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: Анализ водных проб методами ионной и газовой хроматографии. Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост. М.А. Чукаева. СПб, 2020. 22 с.

4. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: Методические указания к практическим работам [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный ун-т. Сост. В.А. Матвеева, А.С. Данилов. СПб, 2019. 50 с.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий:**

- доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт.;
- доска меловая 1 шт.
- столы, стулья – в соответствии с количеством посадочных мест;
- тумба преподавателя – 1 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий:**

- доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт.;
- доска меловая 1 шт.
- столы, стулья – в соответствии с количеством посадочных мест;
- тумба преподавателя – 1 шт.

#### **Аудитории для проведения лабораторных занятий.**

- комплект оборудования контрольного по направлению «Инженерная защита ок-ружающей среды» 1 шт.

- комплект «Пчелка-У» 6 шт.
- ФЭК «Экотест-2020» 4 шт.
- комплект «Экофизика-110А» 2 шт.
- газоанализатор «ГАНК-4А» 1 шт.
- пылемер DustTrak TSI-8533 1 шт.
- метеометр МЭС-200А 2 шт.
- тепловизор Flir E30 1 шт.
- компьютер HP P3400 MT G530 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»).
- монитор ЖК HP 21,5" 1 шт.
- мультимедиа проектор Mitsubishi XD 520U 1 шт.
- доска интерактивная Hitachi Starboard FX-77WD 1 шт.
- акустическая система Electro-Voice Evid 3,2 W 1 шт.
- стол угловой 1 шт.
- стол лабораторный с надставкой 1 шт.
- стол пристенный 1500×850×750 1 шт.
- стул «ИСО» - 25 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Изотропный измеритель магнитного поля ПЗ-70 – 1 шт.; анализатор водорода АВП-02 – 1 шт.; анализатор шума и вибрации - 1 шт.; метеометр МЭС-200А - 1 шт.; измерительный комплекс для мониторинга радона «Камера-01» - 1 шт.; стенд СК-ЭПБ-ПО «Системы контроля и обеспечения экологической безопасности» - 1 шт.; монитор Samsung- 1 шт.; процессор HP Z600- 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); Моноблок Dell Optiplex 7470 All-in-One (возможность доступа к сети «Интернет») – 14 шт.; принтер – 1 шт.; колонка подвесная (акустическая система) – 2 шт.; мультимедиа проектор - 1 шт.; стол лабораторный с надставкой и тумбой – 5 шт.; стол компьютерный – 15 шт.; стул Kengo лабораторный - 8 шт.; стол угловой лабораторный – 1 шт.; шкаф для документов - 2 шт.; стул - 14 шт.; кресло «Prestige» - 2 шт.

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Договор № Ф-1052/2016 «Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии»:

- «НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой);
- «Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой);
- «2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой);
- «2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);
- «2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой);

УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой);

«РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой);

«Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой);

«Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой);

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой);

Microsoft Windows 7 Professional;

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»;

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»;

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»;

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»;

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012;

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011;

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011;

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;

Statistica for Windows ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

ГИС MapInfo Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766Н1.емое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

#### **1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

## **2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

## **3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

## **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

Договор № Ф-1052/2016 «Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии»:

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой);

«Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой);

«2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой);

УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой);

«РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой);

«Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой);

«Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой);

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой);

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»;

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»;

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»;

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»;

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012;

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011;

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011;

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;

Statistica for Windows ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

ГИС MapInfo Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;  
MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.