

**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  
доцент Д.Г. Петраков

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

# **ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	05.04.06 Экология и природопользование
<b>Направленность (профиль):</b>	Экологический мониторинг и охрана окружающей среды
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Петрова Т.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Промышленный экологический мониторинг»**  
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО –магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 897 от 07.07.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование» направленность (профиль) «Экологический мониторинг и охрана окружающей среды».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Петрова Т.А.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Геозологии от 04.02.2022 г., протокол № 8.

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

**Рабочая программа согласована:**

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью изучения дисциплины** «Промышленный экологический мониторинг» является получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области обеспечения соблюдения природоохранных нормативов в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности, мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных федеральным законодательством.

**Основными задачами дисциплины** «Промышленный экологический мониторинг» являются изучение правил: разработки (пересмотра) нормативов (лимитов) воздействия на окружающую среду и контроль за их соблюдением, контроля физических воздействий, контроля за рациональным использованием природных ресурсов и учет их использования, контроля за стабильностью и эффективностью работы природоохранного оборудования и сооружений, контроля в том числе аналитический, за состоянием объектов окружающей среды в зоне его влияния предприятия, ведения экологической документации предприятия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Промышленный экологический мониторинг» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Промышленный экологический мониторинг» является основополагающей для изучения следующей дисциплины: «Современные методы контроля состояния природной среды».

Особенностью дисциплины является изучение современных систем промышленного мониторинга.

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

Процесс изучения дисциплины «Промышленный экологический мониторинг» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1 Знает современные методы планирования теоретических и экспериментальных исследований; принципы взаимодействия в коллективе при осуществлении научно-исследовательской деятельности УК-2.2 Умеет планировать и организовывать работу аналитических лабораторий экологического направления, находить источники информации; осуществлять планирование проведения экспериментальных исследований; осуществлять сбор, обработку и анализ информации проведенных аналитических исследований УК-2.3 Владеет навыками формулирования задач и их распределения между членами научного коллектива, основами использования результатов лабораторных исследований для создания и усовершенствования технологии производства

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-2	<p>ОПК-2.1 Знает аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении контроля качества окружающей среды, принципы организации и управления экологической лабораторией, методы моделирования и оптимизации технологических процессов</p> <p>ОПК-2.2 Умеет разрабатывать новые подходы к решению научно-исследовательских задач, связанных с обеспечением экологической безопасности, работать с современной измерительной техникой</p> <p>ОПК-2.3 Владеет методами выполнения научно-исследовательской работы в области охраны окружающей среды и экологического менеджмента, навыками применения современных информационных технологий при проведении экологического мониторинга</p>
Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3	<p>ОПК-3.1 Знает классические и современные методы экологических исследований в области научно-исследовательских изысканий и охраны окружающей среды на предприятии</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять на практике методы качественного и количественного анализа состояния различных компонентов среды</p> <p>ОПК-3.3 Владеет методами экологических исследований и изысканий для решения научных и прикладных задач</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные занятия (ЛР)	26	26
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	12	12
Реферат	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	26	26
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

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

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Положение о промышленном экологическом мониторинге	11	1	-	4	6
Раздел 2. Порядок организации и проведения ПЭМ	11	1	-	4	6
Раздел 3. Организация промышленного экологического мониторинга	14	2	-	6	6
Раздел 4. Информационное обеспечение ПЭМ	18	2	-	6	10
Раздел 5. Средства промышленного экологического контроля	18	2	-	6	10
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>8</b>		<b>26</b>	<b>38</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Положение о промышленном экологическом мониторинге	Основные понятия о промышленном экологическом мониторинге. Цель ПЭМ. Основные задачи ПЭМ.	1
2	Порядок организации и проведения ПЭМ	Основные требования к организации и осуществлению производственного экологического мониторинга	1
3	Организация промышленного экологического мониторинга	Выбор объекта мониторинга и мест наблюдений (точек отбора проб, постов наблюдений). Определение перечня контролируемых параметров проводят с учетом установленных нормативов допустимого воздействия на окружающую среду. Программа ПЭМ разрабатывают.	2
4	Информационное обеспечение ПЭМ	Две основные функциональные подсистемы ПЭМ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• информационно-измерительная сеть (ИИС);</li> <li>• информационно-управляющая подсистема (ИУП).</li> </ul>	2
5	Средства промышленного экологического контроля	Средства экологического наблюдения и контроля: на контактные, неконтактные (дистанционные), биологические и другие	2
<b>Итого:</b>			<b>8</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Средства промышленного экологического контроля	Получение в лабораторных условиях культуры водоросли для проведения биотестирования с применением культиватора КВ-05	4
		Подготовка почвенных водных вытяжек для дальнейшего биотестирования	4
		Подготовка водных вытяжек из промышленных отходов для дальнейшего биотестирования	4
		Определение токсичности водных вытяжек из отходов с применением культиватора КВМ-05 и измерителя плотности суспензии (ИПС-03)	4
		Определение токсичности водных вытяжек из почв с применением культиватора КВМ-05 и измерителя плотности суспензии	4

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
		(ИПС-03)	
		Автоматический непрерывный контроль концентраций в воздухе рабочей зоны с применением газоанализатора ГАНК-4	2
		Определение концентраций опасных органических соединений с применением фотоионизационного детектора VOC Pro	2
		Измерение массовой концентрации аэрозольных частиц в воздухе рабочей зоны с применением DustTrak 8533	2
<b>Итого:</b>			<b>26</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

#### 4.2.6. Темы расчетно-графических работ

1. Разработка системы ПЭК на примере конкретного предприятия.

### 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.

**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. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

##### Раздел 1 Положение о промышленном экологическом мониторинге

1. Основные принципы ПЭМ: объективность, системность, комплексность.
2. Основные задачи ПЭМ
3. Основные требования к организации и осуществлению производственного экологического мониторинга
4. Какие мероприятия проводят в рамках ПЭМ?
5. Для чего используют результаты ПЭМ?

## **Раздел 2 Порядок организации и проведения ПЭМ**

1. Перечень официально изданных санитарных правил, методов и методик контроля факторов среды обитания в соответствии с осуществляемой деятельностью;

2. Правила осуществления (организации) лабораторных исследований и испытаний в случаях, установленных санитарными правилами и другими государственными санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами.

3. Правила проведения инспекционного контроля.

4. Инструментальный эколого-аналитический контроль на производстве.

Основной задачей какого мониторинга становится контроль за состоянием текущих параметров окружающей среды?

## **Раздел 3 Организация промышленного экологического мониторинга**

1. Номенклатура, объем и периодичность лабораторных исследований и испытаний

2. Программа (план) производственного контроля

3. Мероприятия по проведению производственного контроля

4. В каких случаях меняется программа ПЭМ?

5. Что является объектом контроля?

## **Раздел 4 Информационное обеспечение ПЭМ**

1. Нормативные требования в области охраны окружающей среды и природопользования, распространяющимися на субъект хозяйственной и иной деятельности;

2. Данные по источникам загрязнения окружающей среды и воздействию на компоненты природной среды, оказываемому субъекта хозяйственной и иной деятельности;

3. Качество окружающей среды в зоне возможного влияния субъекта хозяйственной и иной деятельности (санитарно-защитная зона, зона влияния субъекта, фоновые концентрации).

4. Метрологическое обеспечение ПЭМ.

5. Что такое средства измерения?

## **Раздел 5 Средства промышленного экологического контроля**

1. Инструментально-лабораторные, инструментальные (полуавтоматические и автоматические) или индикаторные (экспрессные) методы

2. Условия применения индикаторных (экспрессных) методов определения выбросов

3. Контрольно-измерительные приборы и иные средства измерений, применяемые в ПЭМ

4. Индикаторные (экспрессные) методы.

5. Инструментальные (полуавтоматические и автоматические) методы.

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

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:**

1. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду.

2. Использование ресурсов и готовой продукции как воздействие на окружающую природную среду.

3. Характеристика воздействия производства на природную среду и климат.

4. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.

5. Цели, функции и формы экологического контроля.

6. Система видов экологического контроля (государственный, ведомственный, производственный и общественный контроль) и их организация.

7. Экологическая служба предприятия. Направления деятельности производственного экологического контроля на предприятии.

8. Формы учетной документации по экологическому контролю.

9. Программы и графики производственного экологического контроля.

10. Классификация средств экологического контроля.

11. Современное аналитическое оборудование для экологического контроля.

12. Контроль загрязняющих веществ в воздухе.

13. Обобщенные показатели при контроле загрязнения сточных вод.

14. Методы контроля загрязнения почв.



15. Организация контроля за работой газоочистного оборудования. Экологический паспорт источников загрязнений.
16. Производственный аналитический контроль объектов окружающей среды в районе расположения нефтехимических производств.
17. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).
18. Производственный экологический контроль на объектах размещения отходов.
19. Проблемы и перспективы развития промышленного экологического контроля.
20. Методы управления качеством окружающей среды.
21. Что такое мониторинг?
22. Дайте определение экологического мониторинга.
23. Чем мониторинг отличается от экологического мониторинга?
24. Каковы функции экологического мониторинга?
25. Сформулируйте цель и основную задачу экологического мониторинга.
26. Кто является субъектами экологического мониторинга?
27. По каким критериям проводится классификация экологического мониторинга?
28. Приведите классификацию экологического мониторинга по характеру обобщения информации.
29. Приведите классификацию экологического мониторинга по объектам мониторинга.
30. Какова первоочередная задача Глобальной системы мониторинга окружающей среды?
31. Что такое государственный экологический мониторинг?
32. Перечислите федеральные законы, которые определяют основные положения об экологическом мониторинге.
33. Каковы основные цели государственного мониторинга, сформулированные в Постановлении Правительства РФ от 31.03.2003 №177, которым утверждено
34. Положение «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)»?
35. Что является объектами государственного мониторинга?
36. Назовите государственные органы, в обязанности которых входит осуществление экологического мониторинга, и их основные функции.
37. Что такое производственный экологический мониторинг и каковы его цели?
38. Перечислите задачи производственного экологического мониторинга.
39. Какие этапы включает в себя производственный экологический мониторинг?
40. Что является объектами производственного экологического мониторинга?
41. Назовите цели и основные задачи общественного экологического мониторинга.
42. Каковы функции общественного экологического мониторинга?
43. Перечислите основные методы, применяемые при проведении экологического мониторинга.
44. Назовите дистанционные методы экологического мониторинга.
45. Перечислите наземные методы экологического мониторинга.
46. Что такое биоиндикация и биотестирование, в чем заключается их различие?
47. Приведите примеры биоиндикаторов и тест-организмов.
48. Что такое географические информационные системы и каково их назначение?
49. Каковы составляющие географической информационной системы?
50. Каковы функции поста экологического контроля?
51. Приведите примеры различных модификаций постов экологического контроля.
52. Что такое экологическое управление?
53. В чем заключаются задачи экологического управления?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

1.	Основными функциями мониторинга являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды</li> <li>2. изучение состояния окружающей среды</li> <li>3. наблюдение за состоянием окружающей среды</li> <li>4. анализ объектов окружающей среды</li> </ol>
2.	Мониторинг, позволяющий оценить экологическое состояние в цехах и на промышленных площадках называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. детальный</li> <li>2. региональный</li> <li>3. глобальный</li> <li>4. локальный</li> </ol>
3.	Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биоэкологический</li> <li>2. Геоэкологический</li> <li>3. Геосферный</li> <li>4. Экологический</li> </ol>
4.	Основные гигиенические нормы для химических загрязнений – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ПДК</li> <li>2. ПДУ</li> <li>3. ПДС</li> <li>4. ПДВ</li> </ol>
5.	Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биоиндикационным</li> <li>2. Колориметрическим</li> <li>3. Титриметрических</li> <li>4. аэрокосмическим</li> </ol>
6.	Разрушение отходов под действием бактерий называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биодegradация</li> <li>2. Биоаккумуляция</li> <li>3. Биоконцентрирование</li> <li>4. Биоиндикация</li> </ol>
7.	Метод для оценки состояния окружающей среды, где используют видеосъемку со спутниковых систем называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аэрокосмический (Динамический)</li> <li>2. Биоиндикационный</li> <li>3. Титриметрический</li> <li>4. Электрохимический</li> </ol>
8.	Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вольтамперометрическим</li> <li>2. Колориметрическим</li> <li>3. Титриметрических</li> <li>4. биоиндикационным</li> </ol>
9.	Величина, учитывающая чувствительность к облучению различных биологических тканей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. эквивалентная доза</li> <li>2. энергетическая экспозиция</li> <li>3. уровень интенсивности</li> <li>4. поглощенная доза</li> </ol>
10.	К источникам естественной радиации являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. солнечные лучи</li> <li>2. бытовая техника</li> <li>3. воздушные линии электропередач</li> <li>4. электромагнитное поле земли</li> </ol>
11.	Для регистрации шума и измерения его параметров используют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шумомеры</li> <li>2. Люксометры</li> <li>3. Дозиметры</li> <li>4. фотоэлектроколориметры (ФЭК)</li> </ol>
12.	Метод измерения концентрации вещества в растворе проводимый	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колориметрическим</li> <li>2. Титриметрических</li> </ol>

	на приборе ФЭК называется:	3. Биоиндикационным 4. вольтамперометрическим
13.	К объектам экологического мониторинга не относится:	1. Сельское хозяйство 2. Гидросфера 3. Урбанизированная среда 4. Атмосфера
14.	Точку отчета в экологическом мониторинге называют	1. Фоновым показателем 2. Первостепенным показателем 3. Показателем загрязнений 4. Показателем качества
15.	Наблюдения на базовых станциях экологического мониторинга проводятся для	1. Глобального мониторинга 2. Регионального мониторинга 3. Национального мониторинга 4. Локального мониторинга
16.	Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние всей природной системы Земли называется:	1. Глобальный 2. Региональный 3. Детальный 4. Биосферный
17.	Мониторинг, наблюдающий за параметрами геосферы называется:	1. Геосферный 2. Климатический 3. Геоэкологический 4. Экологический
18.	Основные производственно - хозяйственные нормативы для воздушной среды – это:	1. ПДВ 2. ПДК 3. ПДС 4. ПДУ
19.	Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:	1. Вольтамперометрическим 2. Колориметрическим 3. Титриметрических 4. Биоиндикационным
20.	К источникам естественных электромагнитных полей относится:	1. воздушные линии электропередач 2. бытовая техника 3. электромагнитное поле земли 4. солнечные лучи

### Вариант 2

1.	Для регистрации ионизирующих излучений и измерения их параметров используют:	1. дозиметры 2. люксометры 3. шумомеры 4. хроматографы
2.	Тяжелые металлы относятся к загрязнениям:	1. Химическим 2. Энергетическим 3. Микробиологическим 4. Макробиологическим
3.	Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние природной среды в отдельных крупных районах называется:	1. Локальный 2. Региональный 3. Детальный 4. Глобальный
4.	Мониторинг, наблюдающий за состоянием и изменением климата называется:	1. климатический 2. биоэкологический 3. геоэкологический

		4. геосферный
5.	Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на титровании называется:	1. титриметрических 2. колориметрическим 3. аэрокосмическим 4. биоиндикационным
6.	К дистанционному методу экологического мониторинга относится:	1. аэрокосмическим 2. колориметрическим 3. титриметрических 4. биоиндикационным
7.	Подфакельные посты служат для наблюдения за	1. загрязнением воздуха под заводскими трубами 2. наиболее загрязняемых местах города 3. границами парковых зон 4. местами плотной застройки
8.	Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние природной среды в пределах Государства называется:	1. Национальный 2. Региональный 3. Детальный 4. локальный
9.	К техногенным источникам электромагнитных волн относится:	1. воздушные линии электропередач 2. магнитные бури 3. электромагнитное поле земли 4. солнечные лучи
10.	Засоленность почвы возникает из-за	1. Обработки снега поваренной солью 2. Излишнего удобрения 3. При использовании ила очистных сооружений 4. При уплотнении почвы
11.	Степень органических загрязнений характеризует:	1. БПК 2. Перманганатная окисляемость 3. Взвешенные частицы 4. Осадок
12.	Эффект суммации действия характеризуется, следующим, уравнением:	1. $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn > 1$ 2. $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn \leq 1$ 3. $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn \geq 1$ 4. $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + Cn/ПДКn = 1$
13.	Лишайники являются биоиндикаторами на	1. диоксид серы 2. оксид углерода 3. оксид азота 4. оксид свинца
14.	Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние природной среды в отдельных крупных районах называется:	1. локальный 2. региональный 3. детальный 4. глобальный
15.	К неблагоприятным метеорологическим условиям для рассеивания загрязняющих веществ относится:	1. Туман 2. Высокая температура 3. Сильный ветер 4. Дождь
16.	Ядохимикаты, которые используются для борьбы с вредителями называются:	1. Пестициды 2. Персистентные вещества 3. Тяжелые металлы

		4. углеводороды
17.	Для водных объектов, которые используются для купания и занятия спортом устанавливают ПДК	1. Культурно-бытовое 2. Рыбо-хозяйственное 3. Хозяйственно-питьевое 4. Населенных пунктов
18.	Показатели воды, которые изменяют цвет, привкус, прозрачность, называются:	1. Органолептические 2. Санитарные 3. Гидробиологические 4. Гигиенические
19.	К наземному методу экологического мониторинга не относится:	1. аэрокосмическим 2. колориметрическим 3. титриметрических 4. вольтамперометрическим
20.	Метод, где в качестве индикатора применяются живые организмы, называется	1. Биоиндикационный 2. Титриметрический 3. Электрохимический 4. Кулонометрический

### Вариант 3

1.	Концентрация загрязняющего вещества в воздухе, которая не должна оказывать вредного влияния на здоровье человека при работе на предприятии в течении 41 часа – это ПДК:	1. Рабочей зоны 2. Атмосферного воздуха 3. Максимально разовые 4. Среднесуточные
2.	Предельно допустимый выброс загрязняющих веществ устанавливается сроком на:	1. 5 лет 2. 10 месяцев 3. 3 года 4. 0,5 года
3.	Отходы в концентрированной форме хранят в	1. Могильниках 2. Поверхностных прудах 3. В глубоких колодцах 4. На полигонах
4.	Метод, который основан на выделении осадка называется:	1. Гравиметрический 2. Биоиндикационный 3. Титриметрический 4. Электрохимический
5.	При уплотнении почвы уменьшается содержание:	1. Кислорода 2. Железа 3. Кальция 4. Натрия
6.	Разрушение отходов под действием бактерий называется:	1. Биодegradация 2. Биоаккумуляция 3. Биоконцентрирование 4. Биозонирование
7.	Назовите элемент, который не относится к тяжелым металлам	1. Кальций 2. Железо 3. Мышьяк 4. Ртуть
8.	Изменение минерального состава почвы возникает из-за	1. При выращивании монокультур 2. Обработки снега поваренной солью 3. При уплотнении почвы

		4. Излишнего удобрения
9.	Урбанизация - это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. рост городов</li> <li>2. рост зеленой зоны в городах</li> <li>3. увеличение числа обитателей в водоеме</li> <li>4. переселение людей из одной местности в другую.</li> </ol>
10.	При каких условиях вещество можно назвать загрязняющим?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если это вещество неблагоприятно воздействует на здоровье человека и на природу</li> <li>2. Если это вещество попадает в природу в результате хозяйственной деятельности человека.</li> <li>3. Если это вещество обладает токсичными свойствами, является ядом.</li> <li>4. Если это вещество поступает в окружающую среду гораздо быстрее, чем разлагается в природе.</li> </ol>
11.	Какая отрасль промышленности «поставляет» наибольшее количество загрязняющих веществ в атмосферу?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Топливо-энергетическая.</li> <li>2. Химическая.</li> <li>3. Metallургическая.</li> <li>4. Автотранспорт.</li> </ol>
12.	Что такое «трансграничное загрязнение»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загрязнение, переносимое через границы областей, регионов, государств.</li> <li>2. Загрязнение, выходящее за границы предприятия, создающего это загрязнение.</li> <li>3. Загрязнение, которое превышает запланированные масштабы.</li> <li>4. Загрязнение, которое образуется при захоронении токсичных отходов на территории других государств.</li> </ol>
13.	Выберите из перечисленных ниже масштабов загрязнения самый мелкий:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Точечный</li> <li>2. Региональный</li> <li>3. Глобальный</li> <li>4. Локальный</li> <li>5. Фоновый</li> </ol>
14.	Что собой представляет миграция?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перемещение</li> <li>2. Накопление</li> <li>3. Химическое превращение</li> <li>4. Обезвреживание</li> </ol>
15.	Что является химической и физико-химической функцией почвы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. аккумуляция и трансформация вещества и энергии.</li> <li>2. сорбция веществ и микроорганизмов;</li> <li>3. «память» биогеоценоза;</li> <li>4. механическая опора;</li> </ol>
16.	Почва, кроме экологических функций, по отношению к человеку осуществляет ... функцию.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сельскохозяйственную;</li> <li>2. физическую;</li> <li>3. химическую</li> <li>4. физико-химическую.</li> </ol>
17.	Озон в стратосфере образуется из ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислорода;</li> <li>2. водяного пара;</li> <li>3. углекислого газа;</li> </ol>

		4. пыль
18.	Гармоничное эволюционное развитие человека и природы называется ...	1. коэволюцией. 2. адаптацией; 3. конвергенцией; 4. ассимиляцией
19.	Система долговременных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это ...	1. экологический мониторинг; 2. экологическая экспертиза; 3. экологическое прогнозирование; 4. экологическое нормирование.
20.	Какое из определений мониторинга наиболее верно?	1. Мониторинг – это система отслеживания процессов, происходящих в окружающей среде. 2. Мониторинг – это система наблюдений, оценки и прогноза, позволяющая выявить изменения состояния ОС под влиянием антропогенной деятельности. 3. Мониторинг – это прогноз влияния человека на окружающую среду. 4. Мониторинг – это прогноз влияния окружающей среды на человека

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

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

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и лабораторных занятий
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 предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
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:

Количество правильных ответов, %	Оценка
----------------------------------	--------

0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Балдин, К.В. Общая теория статистики: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, А.В. Рукоусев. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2015. — 312 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56257](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56257) — Загл. с экрана.

2. Годин, А.М. Статистика: Учебник [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2014. — 412 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56301](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56301) — Загл. с экрана.

3. Современные компьютерные технологии : учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Афонин, П.Н. Статистический анализ с применением современных программных средств [Электронный ресурс] : / П.Н. Афонин, Д.Н. Афонин. — Электрон. дан. — СПб. : ИЦ Интермедия, 2015. — 100 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=55891](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55891) — Загл. с экрана.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» [Электронный ресурс] Сост.: Петрова Т.А. 2018 <http://ior.spmi.ru/>

3. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» [Электронный ресурс] Сост.: Петрова Т.А. 2018 <http://ior.spmi.ru/>

### 7.2. 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/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»  
<https://e.lanbook.com/books>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):  
<http://elibrary.rsl.ru/>
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 «Рукоонт»».  
<http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий.**

24 посадочных места

Монитор HP Flat Paner Monitor L1702 – 16 шт.; Монитор 17" HP – 1 шт.; Принтер HP LaserJet P3005dn - 1 шт.; Прибор 3Com SS 3 BaseLine Switch - 1 шт.; Источник б/п - 1 шт.;

Микрофон МД99 - 1 шт.; Мультимедиа проектор Mitsubishi LVP XD490U - 1 шт.; Планшет Wacom PTZ-930G A4 - 1 шт.; Подвес для проектора SMS AERO- 1 шт.; Программные средства «Эколог»; Системный блок HP dx2000 P4-3 512MB - 13 шт.; Системный блок HP dx2200 – 3 шт.; Усилитель-распределитель Kramer VP200XL - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»)

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

16 посадочных мест

Универсальная мельница MF-10 ИКА – 1 шт., комплект оборудования контрольного по направлению «Инженерная защита окружающей среды» – 1 шт., линия пробоподготовки, для вещественного анализа проб различного генезиса – 1 шт., спектрометр ICPE-9000 оптический эмиссионный с индуктивно-связанной призмой – 1 шт., комплект «Пчелка-У» – 1 шт., измеритель дифракционный взвешенных веществ ДИВ-4 – 1 шт., анализатор БПК ОxiTop IS 12 на 12 бутылей – 1 шт., портативный анализатор взвешенных веществ LXV322.99.00001 TSS 0.001-4000 FNU, 0.001-400 г/л, погружной датчик с кабелем 10 м, кейс – 1 шт., система очистки воды Elix-5 Millipore – 1 шт., везерометр XENON Хе-3HSC Q-Lab – 1 шт., культиватор KBM-05 и измеритель плотности суспензии (ИПС-03), 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 3,2W – 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:**

14 посадочных мест 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., монитор HP - 14 шт., принтер – 1 шт., процессор HP- 14 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), процессор HP Z 600- 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), 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.

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

### **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:**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)