



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ  
СРЕДЫ***

Направление подготовки (специальность)  
20.04.01 Техносферная безопасность (далее - стандарт).

Направленность (профиль/специализация) программы  
Цифровые решения в экологической и промышленной безопасности

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	1

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (далее - стандарт). (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

09.02.2024, протокол № 5


Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС


19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук  Е.А. Волкова

Рецензент:

Начальник отдела государственного экологического надзора по г. Магнитогорску и надзора в области охраны атмосферного воздуха,  А.А. Лавриков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель преподавания дисциплины – приобретение студентами научно-теоретических и практических знаний о современных аналитических методах и приборах контроля качества окружающей среды.

Задачи дисциплины – изучение студентами физических основ аналитических методов, принципов работы и спектр современного аналитического оборудования, методик подготовки проб различного агрегатного состояния к проведению аналитических исследований.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Современные методы контроля состояния природной среды входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

«Химия», «Физика», «Экология», «Промышленная экология»

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные методы контроля состояния природной среды» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать и проводить эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации
ПК-1.1	Разрабатывает малоотходные и безотходные технологии и оценивает возможность их использования в организации
ПК-1.2	Обосновывает и рекомендует к применению в организации малоотходные и безотходные технологии
ПК-1.3	Проводит расчеты для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Введение								
1.1 Цель и задачи курса. Связь с другими дисциплинами	1	0,2		0,25	11,6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,2		0,25	11,6			
2. 2. Основы подготовки проб к анализу								
2.1 Понятие пробоподготовки. Подготовка твердых образцов для исследований (методики, последовательность, этапы, материалы, оборудование), подготовка жидких образцов (методики, последовательность, этапы, материалы, оборудование)	1	0,3		0,25	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,3		0,25	10			
3. 3. Современное аналитическое оборудование								
3.1 Оборудование для анализа вещественного элементного состава твердых образцов, оборудование для анализа вещественного и элементного состава жидких проб; области применения; метрологические характеристики	1	0,5		0,5	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,5	10			

4. 4. Атомно-абсорбционная спектрометрия и спектрометрия с индукционно-связанной плазмой								
4.1 Физические основы методов; применимость методов для целей экологического контроля; особенности подготовки проб и стандартных растворов; рекомендации по отбору проб воды для последующего анализа, особенности обработки спектров	1	0,5		0,5	11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,5	11			
5. 5. Методы аналитических исследований с применением рентгеновского излучения								
5.1 Рентгенофлуоресцентный анализ и рентгеновская дифрактометрия, рентгеновский микроанализ; физические основы методов; применение методов для экологического контроля; особенности обработки спектров	1	0,5		0,5	11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,5	11			
6. 6. Хроматографические методы исследований								
6.1 Классификация методов исследований, области применения методов, физические основы методов, особенности пробоподготовки, обработка хроматограммы	1	0,5		0,5	11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,5	11			
7. 7. Фотометрические и флуориметрические методы анализа жидких проб								
7.1 Области применения методов, физические основы методов, особенности пробоподготовки, обработка полученных результатов	1	0,5		0,5	11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,5	11			
8. 8. Портативное аналитическое оборудование								
8.1 Классификация оборудования, области применения, особенности использования в полевых условиях	1	0,5		0,5	11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,5	11			
9. 9. Статистическая обработка результатов исследований								

9.1 Обработка данных качественного и количественного анализов; определение погрешностей измерений; статистические критерии; оценка качества проведенных измерений	1	0,5		0,5	8,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,5	8,8			
Итого за семестр		4		4	95,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4		4	95,4		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины Б1.Б.2 «Современные методы контроля состояния природной среды» используются традиционные технологии.

Содержание учебного материала разбивается на темы, по каждому блоку проводятся практические (семинарские) занятия.

Теоретический материал закрепляется, углубляется и дополняется в ходе семинарских занятий (семинар-беседа с комментированием, семинар-обсуждение докладов), а также при выполнении расчетных практических заданий.

Интерактивное обучение предполагает использование знаний из разных областей в контексте конкретной решаемой задачи (междисциплинарное обучение), учебной дискуссии.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к семинарам, контрольным работам и итоговой аттестации

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Политаева, Н. А. Методы контроля качества окружающей среды : учебное пособие / Н. А. Политаева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016500-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893973> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Шерышева, Н. Г. Методы отбора и анализа проб : учебно-методическое пособие / Н. Г. Шерышева. — Тольятти : ТГУ, 2023. — ISBN 978-5-8259-1317-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328637> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — 154 с.

3. Малахова, О. А. Методы анализа : учебное пособие / О. А. Малахова, В. В. Зайцев. — Самара : СамГАУ, 2022. — ISBN 978-5-88575-695-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301991> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — 126 с.

4. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 294 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08549-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538863> (дата обращения: 23.04.2024).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Жуковский В. М. Методы радиационного контроля окружающей среды [Текст]: Курс лекций : Учеб. пособие / В. М. Жуковский. — Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та. - 2008. — 278 с. ISBN 978-5-7996-0360-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/348004> (дата обращения 15.01.2023).

2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: шпаргалка. —



Москва : РИОР. — 176 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/614848> (дата обращения 15.01.2023).

3. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-16-010638-0 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/496984> (дата обращения 15.01.2023).

4. Разяпов, А. З. Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды : монография / А. З. Разяпов. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-87623-372-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1230161> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

5. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: мониторинг атмосферных загрязнений урбани-зированных территорий : учебное пособие / А. З. Разяпов, И. В. Кудрин, Д. А. Шаповалов, А. М. Степанов. — Москва : МИСИС, 2001. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116828> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей — 56 с

#### **в) Методические указания:**

1. Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Общая биология и микробиология» для студентов, обучающихся по направлению «Биотехнология» и «Техносферная безопасность» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: О.В. Кузина, О.Н. Смирнова – Н. Новгород, 2013. – 14 с. - URL: <http://doc.knigi-x.ru/22biologiya/301142-1-mikrobiologicheskie-metodi-issledovaniya-obektov-okruzhayushey-sredi-metodicheskie-ukazaniya-laboratornim-zanyati.php>

2. Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды : учебное пособие для вузов / А. Г. Карташев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14706-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544411> (дата

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

*Примерные темы рефератов*

1. Методы и приборы для отбора проб воздуха.
2. Методы, используемые для анализа качества воздуха.
3. Порядок отбора проб воды в наземных и подземных источниках.
4. Методы проведения анализов качества воды различного назначения.
5. Основные принципы отбора и подготовки проб почвы.
6. Методы контроля качества почв.
7. Параметры почвы, определяемые физико-химическими методами анализа.
8. Современные тенденции комплексности проведения анализов.
9. Программное обеспечение для статистической обработки полученных результатов.
10. Портативное аналитическое оборудование для комплексного анализа проб воздуха.
11. Портативное аналитическое оборудование для комплексного анализа проб воды.
12. Портативное аналитическое оборудование для комплексного анализа проб почвы.
13. Достоинства и недостатки хроматографических методов исследования.
14. Современное стационарное оборудование для анализа жидких проб.
15. Современное стационарное оборудование для анализа газообразных проб.
16. Современное стационарное оборудование для анализа твердых проб.

**Примерный итоговый тест**

1. Хроматография...
  - а) метод анализа веществ по показателю преломления;
  - б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;**
  - в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
  - г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.
  
2. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...
  - а) разделять неэлектролиты;
  - б) умягчать жёсткую воду;**
  - в) определять концентрацию этилового спирта;
  - г) разделять электролиты.**
  
3. Спектральные методы анализа...
  - а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;**
  - б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;
  - в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;
  - г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.**

4. Атомно-абсорбционный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;**
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;**
- г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

5. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

- а) лёгких металлов;**
- б) тяжёлых металлов;**
- в) активных неметаллов;
- г) неактивных неметаллов.

6. Атомно-эмиссионный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;**
- в) применяется для анализа органических веществ;
- г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

7. Молекулярная спектроскопия основана...

- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;**
- б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
- в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
- г) на анализе спектров эмиссии молекул.

8. Фотометрический анализ основан...

- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
- б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;**
- в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

9. Фотоэлектроколориметрический анализ...

- а) требует применения монохроматического излучения;**
- б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
- в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;**
- г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

10. Спектрофотометрия...

- а) использует монохроматическое излучение;
- б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;
- в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;**
- г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.**

11. Метод ЯМР...

- а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;**
- б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;
- в) позволяет измерять оптическую активность веществ;
- г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.

12. Люминесценция...

- а) разновидность фосфоресценции;
- б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;**
- в) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;
- г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.

**Критерии оценки.** Для получения оценки «зачтено» студент должен дать правильные ответы на 70% вопросов теста.

Оценочные средства для проведения, промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-1 Способен разрабатывать и проводить эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает малоотходные и безотходные технологии и оценивает возможность их использования в организации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое мониторинг окружающей среды? Какие объекты являются предметом его наблюдения?</li> <li>2. Какие существуют виды мониторинга? По каким признакам они выделяются?</li> <li>3. Перечислите основные принципы организации систем мониторинга?</li> <li>4. Какие выделяются уровни систем мониторинга? Каков принцип их выделения?</li> <li>5. Каково назначение национальной системы мониторинга окружающей среды?</li> <li>6. Какие задачи призван решать глобальный, экологический мониторинг?</li> <li>7. Что такое ЕГСЭМ? Какова структура ЕГСЭМ?</li> <li>8. В чём состоит суть организационных проблем ЕГСЭМ на современном этапе?</li> <li>9. Из каких основных структурных блоков состоит система мониторинга?</li> <li>10. Что такое АИС мониторинга? Каково её назначение?</li> <li>11. Из каких блоков состоит АИС? Каково назначение каждого из них?</li> <li>12. Что составляет математическое обеспечение АИС?</li> <li>13. Какие дистанционные методы и с какой целью целесообразно применять в экологическом мониторинге?</li> <li>14. Биоиндикацию и биотестирование относят к дифференциальным или интегральным методам диагностики?</li> <li>15. Чем отличается экологический мониторинг от экологического контроля?</li> <li>16. Какие нормативные показатели установлены для контроля химического загрязнения воздушной среды? В чём заключаются их различия?</li> <li>17. Как организованы наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в</li> </ol>

		<p>населённых пунктах и в воздухе рабочей зоны?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>18. Какую аппаратуру и устройства применяют при отборе проб?</li><li>19. Какие существуют методы концентрирования определяемых веществ при пробоотборе?</li><li>20. Каким образом необходимо проводить отбор проб аэрозолей?</li><li>21. Как производится отбор проб воздуха при отрицательных температурах?</li><li>22. Как производится отбор газовых паров?</li><li>23. Каковы основные требования к методам аналитического контроля воздуха на содержание вредных примесей?</li><li>24. Какие физико-химические методы контроля воздушной среды на содержание токсичных ингредиентов наиболее распространены?</li><li>25. Назовите область применения индикаторных трубок?</li><li>26. На чём основан принцип действия индикаторных трубок?</li><li>27. Каковы рабочие условия эксплуатации индикаторных трубок?</li><li>28. В чём преимущество применения индикаторных трубок при определении массовых концентраций газов и паров в воздухе и газовых средах при контроле воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов?</li><li>29. Какие устройства для отбора проб применяются совместно с индикаторными трубками?</li><li>30. Какие токсиканты выделяются в атмосферу при антропогенном воздействии? Какие из них наиболее опасны и почему?</li><li>31. Как классифицируются примеси в атмосфере?</li><li>32. Какими показателями характеризуется качество воды?</li><li>33. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов?</li><li>34. Каковы пределы содержания растворённого кислорода в чистой воде?</li><li>35. Какие цели преследуются определением БПК?</li><li>36. Охарактеризуйте основные источники загрязнителей воды?</li><li>37. Охарактеризуйте основные группы сточных вод?</li><li>38. Согласована ли методика пробоотбора на водных объектах с требованиями международных организаций?</li><li>39. Какие показатели водной среды необходимо определять на месте отбора проб и почему?</li><li>40. Опишите особенности ГСО веществ, используемых при определении</li></ol>
--	--	---

		концентрации загрязняющих веществ в воде?
ПК-1.2	Обосновывает и рекомендует к применению в организации малоотходные и безотходные технологии	<p><b>Практическая работа № 1. Мониторинг шумового загрязнения окружающей среды.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Измерение акустического загрязнения с помощью шумомера.</li> <li>2. Шумомер-индикатор шума "01СШ-81ЕИ".</li> <li>3.Измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50.</li> <li>4.Шумомер анализатор шума и инфразвука «Октава 101 А».</li> <li>5.Оценка теплового загрязнения городской среды.</li> <li>6. Сущность и особенность использованного метода.</li> <li>7. Погрешности метода, интервал определяемых концентраций, точность определения.</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 2. Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиоактивное и ионизирующие загрязнения окружающей среды.</li> <li>2. Радиометр. Измерение радона в помещении.</li> <li>3. Мониторинг ионизирующего загрязнения окружающей среды.</li> <li>4. Определение и оценка мощности дозы внешнего гамма-излучения.</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 3. Исследование и оценка электромагнитных полей.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет электромагнитных полей радиочастот.</li> <li>2.Нормирование ЭМИ сотовых телефонов.</li> <li>3.Санитарно-гигиеническое нормирование ЭМИ бытовых приборов.</li> <li>4. Микроволновые печи.</li> </ol> <p><b>Практическое задание:</b> Провести оценку теплового загрязнения гидросферы на примере водохранилища модельного города.</p> <p>На территории модельного города источником теплового загрязнения гидросферы является тепловая электростанция, которая сбрасывает подогретые сточные воды в близлежащее водохранилище. Такое водохранилище называют «водохранилище-охладитель». Охлажденная вода затем вновь используется на ТЭС.</p> <p>Во избежание нарушения теплового режима водоемов запрещено</p>



		<p>повышение температуры водоемов более чем на 5 °С зимой и на 3 °С летом по сравнению с естественной температурой. Повышение температуры в водоеме зависит от удельной тепловой нагрузки от ТЭС.</p> <p>Естественная температура – температура воды, которая устанавливается в неподогрееваемом со стороны ТЭС водоеме под действием метеорологических и климатических факторов, характеризующих район водохранилища-охладителя. Удельная тепловая нагрузка водохранилища-охладителя – расход тепла, приходящийся на единицу рабочей площади свободной поверхности водохранилища-охладителя.</p>
ПК-1.3	<p>Проводит расчеты для эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды</p>	<p><b>Примерный перечень тем рефератов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История открытия радиоактивности</li> <li>2. Естественные радионуклиды (общая характеристика)</li> <li>3. Искусственные радионуклиды (общая характеристика)</li> <li>4. Первые ионизационные камеры</li> <li>5. Открытие сцинтилляционных методов дозиметрии</li> <li>6. Развитие полупроводниковых детекторов</li> <li>7. Гамма-фон территорий</li> <li>8. Радон</li> <li>9. Открытие люминесценции</li> <li>10. Критерии радиационной безопасности.</li> <li>11. Беспороговая концепция радиационного воздействия.</li> <li>12. Особые требования к критериям радиологической безопасности.</li> <li>13. Нормы и правила радиационной безопасности для населения.</li> <li>14. Корреляция доза-риск.</li> <li>15. Радиационный гормезис.</li> </ol>

### **Методические рекомендации для подготовки к зачету**

Обучающийся при подготовке к зачету должен пользоваться не только списком основной и дополнительной литературы, но главным образом стандартами в области безопасности, федеральными законами и периодической литературой (Журналы: Безопасность жизнедеятельности и Безопасность труда в промышленности).

### **Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

Для получения «зачета» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи.

Для получения оценки «зачтено» студент должен дать правильные ответы не менее чем на 70 % вопросов теста.

Для получения отметки «не зачтено» - обучающийся показывает ниже среднего уровень сформированности компетенций, т.е. владеет отрывочными, несвязанными друг с другом знаниями по дисциплине; не способен самостоятельно и при наводящих вопросах давать полноценные ответы на вопросы билета; не выделяет наиболее существенное, допускает серьезные ошибки в ответах; не способен решать легкие и средней тяжести.

Для получения оценки « не зачтено» студент должен дать правильные ответы на менее чем 70 % вопросов теста.