

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.06.2026 15:31:31  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

11 июня 2025 г., протокол УМС №5

**МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
ДИСЦИПЛИН**  
**Физико-химические методы контроля безопасности в  
техносфере**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Безопасность жизнедеятельности**  
Учебный план gz200401-ОТиПБ-24-1.plx  
20.04.01 Техносферная безопасность  
Направленность (профиль): Охрана труда и промышленная безопасность  
Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 12  
самостоятельная работа 123  
часов на контроль 9  
Виды контроля на курсах:  
экзамены 1

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Кузнецова Юлия Вадимовна*

Рабочая программа дисциплины

### **Физико-химические методы контроля безопасности в техносфере**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678)

составлена на основании учебного плана:

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Охрана труда и промышленная безопасность

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Безопасность жизнедеятельности**

Зав. кафедрой д.б.н. Майстренко Елена Викторовна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с современными физико-химическими и физическими методами анализа, аналитическими приборами и способами пробоподготовки, применяемыми при проведении экологического контроля.
1.2	Основная задача дисциплины – обучить студентов теоретическим и практическим основам различных физико-химических и физических методов анализа и возможностей их практического применения для анализа объектов окружающей среды.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.03
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математический анализ, физика, Химия, Физическая химия, Экология
2.1.2	Мониторинг состояний условий труда на рабочих местах
2.1.3	Основы научных исследований в области технических наук
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Пожаровзрывобезопасность на объектах производственного и социального назначения

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1.2: Применяет естественно-научные знания при решении сложных и проблемных вопросов в области безопасности**

**ОПК-2.3: выбирает эффективные методы контроля параметров среды для решения профессиональных задач**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	объекты и методы, применяемые при исследовании состояния окружающей среды;
3.1.2	принципы, методы, методики и стадии аналитического процесса;
3.1.3	фундаментальные физические законы и явления, лежащие в основе аналитического исследования;
3.1.4	определения исследуемых в аналитическом процессе физических величин и единицы их измерения;
3.1.5	физическую и физико-химическую сущность процессов, происходящих при анализе;
3.1.6	Физические принципы действия аналитических приборов
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	определять конкретные необходимые методы исследования состояния окружающей среды;
3.2.2	производить вывод формул и необходимые расчёты для определения аналитических параметров;
3.2.3	определять методы исследования, необходимые для аналитического выявления тех или иных загрязняющих веществ;
3.2.4	проводить оценку чувствительность различных методик и аналитических приборов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Методы, применяемые при контроле за состоянием объектов окружающей среды</b>					
1.1	Методы, применяемые при контроле за состоянием объектов окружающей среды /Лек/	1	0,5	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

1.2	Способы пробоподготовки /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.3	Аппаратура для пробоподготовки /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 2. Атомные спектральные методы анализа</b>						
2.1	Атомные спектральные методы анализа /Лек/	1	0,5	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Применение ВЧ и СВЧ плазменных источников возбуждения для анализа почв, воды и биологических объектов /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Применение рентгено - флуоресцентного метода для определения загрязнения почв, воды, пищи /Ср/	1	12	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 3. Молекулярные оптические методы анализа</b>						
3.1	Молекулярные оптические методы анализа /Лек/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Применение ИК- спектроскопии для определения загрязнения объектов окружающей среды органическими загрязнителями. Приборы для ИК- спектроскопии /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Применение люминесцентного анализа для исследования природных вод. Нефелометрия и турбидиметрия /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 4. Масс-спектрометрия</b>						
4.1	Масс-спектрометрия /Лек/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.2	Масс-спектрометрия /Лаб/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.3	Применение масс- спектрометрии для анализа объектов окружающей среды /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 5. Электрохимические методы анализа</b>						
5.1	Электрохимические методы анализа /Лек/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5.2	Электрохимические методы анализа /Лаб/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.3	Применение потенциометрических методов для непрерывного контроля /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.4	Инверсионная вольтамперометрия /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 6. Хроматографические методы анализа</b>						
6.1	Хроматографические методы анализа /Лек/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.2	Хроматографические методы анализа /Лаб/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.3	Применение ГЖХ для экологического контроля за состоянием окружающей среды /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.4	Применение комбинированных методов для определения следов органических и металлоорганических соединений в водах, почве, атмосферном воздухе /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 7. Автоматизированные системы контроля и метрологическое обеспечение экологического контроля</b>						
7.1	Автоматизированные системы контроля и метрологическое обеспечение экологического контроля /Лек/	1	1	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	
7.2	Требование к испытательному оборудованию и средствам измерений /Ср/	1	11	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э6	
7.3	/Контр.раб./	1	0	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	Контрольная работа
7.4	/Экзамен/	1	9	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	Экзамен

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Дмитренко Владимир Петрович, Сотникова Елена Васильевна, Черняев Александр Владимирович	Экологический мониторинг техносферы	Москва: Лань, 2012, электронный ресурс	1
Л1.2	Трифонов К. И., Девисилов В. А.	Физико-химические процессы в техносфере: Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015, электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гусакова Н. В.	Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Лупенко Г.К., Апарнев А.И., Александрова Т.П., Казакова А.А.	Физико-химические методы анализа : Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие	Москва: НГТУ, 2010, электронный ресурс	2
Л3.2	Биненко, В. И., Петров, С. В.	Физико-химические методы и приборы контроля окружающей среды: лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Экологический портал Ханты-Мансийского автономного округа – Югры [Электронный ресурс] <a href="http://www.ecougra.admhmao.ru">http://www.ecougra.admhmao.ru</a> .			
Э2	Химический Интернет- портал [Электронный ресурс] <a href="http://www.chemport.ru">www.chemport.ru</a> .			
Э3	Интернет-портал фундаментального химического образования России [Электронный ресурс] <a href="http://www.chem.msu.ru">www.chem.msu.ru</a> .			
Э4	Научно-популярный портал [Электронный ресурс] <a href="http://www.elementy.ru">www.elementy.ru</a> .			
Э5	База данных Национального института стандартизации и технологии США по свойствам соединений [Электронный ресурс] <a href="http://webbook.nist.gov/chemistry/">http://webbook.nist.gov/chemistry/</a>			
Э6	База данных Национального института современной промышленной науки и технологии, Японии [Электронный ресурс] <a href="http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi">http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi</a>			
Э7	База данных масс-спектров [Электронный ресурс] <a href="http://www.massbank.jp/">http://www.massbank.jp/</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Googlechrome»);			
6.3.1.2	Программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft			
6.3.1.3	-PowerPoint»).			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	1. Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			

6.3.2.2	2. КонсультантПлюс–надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
---------	---

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
---	--

- |     |  |
|-----|--|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации |
| 7.2 | Для выполнения лабораторных работ - лаборатория, оснащённая необходимым оборудованием (термостатом суховоздушным ТВ-80-1, магнитными мешалками с электроподогревом НПО-ЭКРОС, электронными весами ACCULAB, наборами ртутных термометров, набором стеклянной посуды). |