

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.06.2026 15:25:47  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

## Физико-химические методы контроля безопасности в техносфере

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Безопасность жизнедеятельности**

Учебный план g200401-ОТиПБ-24-1.plx  
20.04.01 Техносферная безопасность  
Направленность (профиль): Охрана труда и промышленная безопасность

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 76  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
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 13.06.2024 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</b>	<b>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</b>	<b>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-2.3: выбирает эффективные методы контроля параметров среды для решения профессиональных задач****ОПК-1.2: Применяет естественно-научные знания при решении сложных и проблемных вопросов в области безопасности****В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>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</b>	<b>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	Компетен-ции	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	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

1.2	Способы пробоподготовки /Ср/	1	4	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	4	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	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Атомно-абсорбционный анализ атомных спектров /Лаб/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Применение ВЧ и СВЧ плазменных источников возбуждения для анализа почв, воды и биологических объектов /Ср/	1	4	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.4	Применение рентгено - флуоресцентного метода для определения загрязнения почв, воды, пищи /Ср/	1	5	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	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Закон Бугера -Ламберта- Бера /Лаб/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Применение ИК- спектроскопии для определения загрязнения объектов окружающей среды органическими загрязнителями. Приборы для ИК- спектроскопии /Ср/	1	4	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.4	Применение люминесцентного анализа для исследования природных вод. Нефелометрия и турбодиметрия /Ср/	1	5	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	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.2	Масс-спектрометрия /Лаб/	1	4	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	5	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	3	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.2	Электрохимические методы анализа /Лаб/	1	4	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	6	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	8	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	2	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	3	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	
7.2	Гибридные методы анализа /Лаб/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4 Э6	
7.3	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	

7.4	/Контр.раб./	1	0	ОПК-1.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	Контрольная работа
7.5	/Экзамен/	1	36	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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	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

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	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

#### 6.1.3. Методические разработки

	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

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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 индустриальной 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>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

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»).

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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).