

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Ю.И.  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 26.04.2024 11:12:08  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Т.А. Харитонова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды

направление подготовки: 20.03.01. Техносферная безопасность

направленность (профиль): Инженерная защита окружающей среды

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Техносферной безопасности

Заведующий кафедрой ТБ \_\_\_\_\_ Ю.В. Сивков

Рабочую программу разработал:  
А.Я.Митриковский, доцент, к.с.х.н. \_\_\_\_\_

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды» является формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков в области физико-химических методов анализа компонентов ОПС.

Задачи дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков проведения физико-химических методов;
- изучение методик проведения анализов компонентов ОПС физико-химическими методами;
- применение физико-химических методов анализа компонентов ОПС в своей практической деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды» относится к элективным дисциплинам Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и входит в состав модуля 4.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- теоретических основ при анализе компонентов ОПС физико-химическими методами

Умение:

- применять физико-химические методы при анализе компонентов окружающей среды.

Владение:

- навыками проведения анализов компонентов ОПС физико-химическими методами

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплины «Основы законодательства в области охраны окружающей среды»; «Почвоведение и экология почв»; «Радиационная безопасность».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3 Способен разработать и провести мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности	ПКС-3.1 Оценка воздействия на окружающую среду производственных и непромышленных объектов	Знать: 3.1 нормативную базу в области физико-химических методов анализа компонентов ОПС
		Уметь: У.1 проводить анализ компонентов ОПС физико-химическими методами
		Владеть: В.1 основными методами анализа компонентов ОПС
	ПКС-3.3 Анализ причин и последствий загрязнения окружающей среды	Знать: 3.2 механизм анализа причин и последствий загрязнения окружающей среды
		Уметь: У.2 проводить анализ причин загрязнения окружающей среды
		Владеть: В.2 навыками анализа причин и последствий загрязнения окружающей среды

### 4. Объем дисциплины

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		лекции	практ.	лаборатор.			

			занятия	занятия			
Очная	3/6	18	34	-	56	-	Зачет

## 5. Структура содержания дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины -очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ пп	Структура дисциплины		Аудиторные занятия			СРС, час	Всего, час	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	наименование раздела	л.	пр.	лаб.				
1	1	Методы основанные на взаимодействии электромагнитного поля с веществом	4	8	-	14	26	ПКС-3.1 ПКС-3.3	Тест
2	2	Электрохимические методы анализа	4	8	-	14	26	ПКС-3.1 ПКС-3.3	Тест
3	3	Хроматографические методы анализа	4	8	-	14	26	ПКС-3.1 ПКС-3.3	Тест, вопросы к устному опросу
4	4	Другие методы исследований	6	10	-	14	30	ПКС-3.1 ПКС-3.3	Вопросы к устному опросу
		Зачет	-	-	-	-	-	ПКС-3.1 ПКС-3.3	Вопросы к зачету
Итого			18	34	-	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО) – не реализуется  
очно-заочная форма (ОЗФО) – не реализуется.

### 5.2. Содержание дисциплины

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

##### *Раздел 1. Методы, основанные на взаимодействии электромагнитного поля с веществом*

Тема 1. Методы спектрального анализа. Молекулярный спектральный анализ. Флуоресцентный спектральный анализ.

Тема 2. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия.

##### *Раздел 2. Электрохимические методы анализа*

Тема 3. Общие понятия электрохимического метода

Тема 4. Потенциометрические методы исследований. Вольтамперометрия.

##### *Раздел 3. Хроматографические методы анализа*

Тема 5. Ионная хроматография. Тонкослойная хроматография. Хроматография на бумаге.

Тема 6. Электрофорез.

##### *Раздел 4. Другие методы исследований*

Тема 7. Радиоактивационные методы анализа.

Тема 8. Термогравиметрия. Термический анализ.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№пп	Номер раздела дисциплины	Объем, час			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Методы спектрального анализа. Молекулярный спектральный анализ.
2		2	-	-	
3	2	2	-	-	Молекулярно-абсорбционная спектрометрия. Общие понятия электрохимического анализа.
4		2	-	-	

					Вольтамперометрия.
5	3	2	-	-	Хроматографические методы исследований.
6		2	-	-	Электрофорез. Хроматография на бумаге. Ионная хроматография.
7	4	3	-	-	Другие методы исследований. Радиоактивационные методы.
8		3	-	-	Термогравиметрия. Термический анализ.
	Итого:	18	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№пп	Номер раздела дисциплины	Объем, час			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Физико-химические свойства какао-объект исследований компонентов ОПС.
2		4	-	-	Классификация молекулярно-абсорбционных методов.
3	2	4	-	-	Электрохимические методы анализа, основные положения. Потенциометрия.
4		4	-	-	Процедура проведения вольтамперометрии и инверсионной вольтамперометрии.
5	3	4	-	-	Основные особенности проведения анализа хроматографическим методом.
6		4	-	-	Хроматография на бумаге. Термогравиметрический метод анализа.
7	4	5	-	-	Особенности проведения радиоактивационных методов исследований.
8		5	-	-	Изучение компонентов ОПС методами термогравиметрии, калометрии и психометрии.
	Итого:	34	-	-	

Лабораторные работы  
Учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 5.2.3

№пп	Номер раздела дисциплины	Объем, час			Тема	ВидСРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	7	-	-	Методы основанные на взаимодействии электромагнитного поля с веществом	Изучение теоретического материала по разделу
2		7	-	-	Методы спектрального анализа объектов ОПС	Изучение теоретического материала по разделу
3	2	7	-	-	Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрия	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к практическим занятиям
4		7	-	-	Потенциометрические методы исследований	Изучение теоретического материала по разделу
5	3	7	-	-	Хроматографические методы анализа	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к практическим занятиям
6		7	-	-	Ионная хроматография. Хроматография на бумаге	Изучение теоретического материала по разделу
7	4	7	-	-	Другие методы исследований компонентов ОПС	Изучение теоретического материала по разделу
8		7	-	-	Радиоактивационные методы	Изучение теоретического

					анализа. Термический анализ	материала по разделу. Подготовка к зачету
	Итого:	56	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых проектов

Учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Учебным планом не предусмотрены

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ пп	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест	0...30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
1	Тест	0...20
2	Устный опрос	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
1	Тест	0...20
2	Устный опрос	0...20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...40
	<b>ВСЕГО</b>	0...100

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
- Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
- ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>

- ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
- ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru),  
[www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART —  
<https://www.iprbookshop.ru/>.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов занятий, предусмотренных учебным планом укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Разработка вопросов безопасности в проектах	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.		625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1	
Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.		625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1	

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях обучающиеся изучают методическую и нормативную литературу в области Физико-химических методов анализа объектов компонентов ОПС. Задания для практических работ обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы  
Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении тем для индивидуального освоения дисциплины. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить методики по физико-химическим анализам компонентов ОПС.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина «Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды»

Код, направление 20.03.01 **Техносферная безопасность**

Направленность **Инженерная защита окружающей среды**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3 Способен разработать и провести мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности	ПКС-3.1 Оценка воздействия на окружающую среду производственных и непромышленных объектов	Знать: 31 нормативную базу в области физико-химических методов ОПС	на 60% и менее знает нормативную базу в области физико-химических методов анализа ОПС	от 61 до 75% знает нормативную базу в области физико-химических методов анализа ОПС	от 76 до 90% знает нормативную базу в области физико-химических методов анализа ОПС	на 91% и более знает нормативную базу в области физико-химических методов анализа ОПС
		Уметь: У1 проводить анализ компонентов ОПС физико-химическими методами	на 60% и менее умеет проводить анализ компонентов ОПС физико-химическими методами	от 61 до 75% умеет проводить анализ компонентов ОПС физико-химическими методами	от 76 до 90% умеет проводить анализ компонентов ОПС физико-химическими методами	от 91% и более умеет проводить анализ компонентов ОПС физико-химическими методами
		Владеть: В1 основными методами анализа компонентов ОПС	на 60% и менее владеет основными методами анализа компонентов ОПС	от 61 до 75% владеет основными методами анализа компонентов ОПС	от 76% владеет основными методами анализа компонентов ОПС	от 91% и более владеет основными методами анализа компонентов ОПС
	ПКС-3.3 Анализ причин и последствий загрязнения окружающей среды ОПС	Знать: 32 механизм анализа причин и последствий загрязнения ОПС	на 60% и менее знает механизм анализа причин и последствий загрязнения ОПС	от 61 до 75% знает механизм анализа причин и последствий загрязнения ОПС	от 76 до 90% знает механизм анализа причин и последствий загрязнения ОПС	от 91% и более знает механизм анализа причин и последствий загрязнения ОПС
		Уметь: У2 проводить анализ причин загрязнения	на 60% и менее умеет проводить анализ причин загрязнения	от 61 до 75% умеет проводить анализ причин загрязнения	от 76 до 90% умеет проводить анализ причин загрязнения	от 91% и более умеет проводить анализ причин загрязнения
		Владеть: В.2 навыками анализа причин и последствий загрязнения ОПС	на 60% и менее владеет навыками анализа причин и последствий загрязнения ОПС	от 61 до 75% владеет навыками анализа причин и последствий загрязнения ОПС	от 76 до 90% владеет навыками анализа причин и последствий загрязнения ОПС	на 91% и более владеет навыками анализа причин и последствий загрязнения ОПС



**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Физико-химические методы анализа компонентов окружающей среды

Направление: 20.03.01. Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Инженерная защита окружающей среды

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
<b>Основная литература</b>					
1	Физико-химические методы анализа : учебное пособие для вузов / В. Н. Казин [и др.] ; под редакцией Е. М. Плисса. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14964-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495720">https://urait.ru/bcode/495720</a>	ЭР*	30	100	+
2	Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490884">https://urait.ru/bcode/490884</a>	ЭР*	30	100	+
<b>Дополнительная литература</b>					
3	Охрана природы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. С. Иванов, А. С. Чердакова, В. А. Марков, Е. А. Лупанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 247 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13055-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495095">https://urait.ru/bcode/495095</a>	ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>