

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационная система  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 26.04.2024 11:11:47  
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: Методы исследования природных сред

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:  
В.С. Петухова, доцент, к.б.н.

\_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Методы исследования природных сред» – освоение теоретических основ и практического использования химических, физико-химических и биологических методов анализа объектов природной среды.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ физико-химических, химических и биологических методов анализа объектов природной среды;
- освоение методов отбора и анализа проб объектов природной среды;
- овладение методами статистической обработки результатов измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы исследования природных сред» относится к элективным дисциплинам Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

- основные современные экспериментальные методы изучения состава природных сред;
- физическую основу и предназначение экспериментальных методов, устройство приборов, изучаемых в курсе дисциплины;

*умения:*

- применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях в зависимости от решаемых задач;
- излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований;

*владение:*

- приемами составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин почвоведение и экология почв, инженерная экология, промышленная экология и служит основой для освоения дисциплин инженерно-экологические изыскания, оценка воздействия на окружающую среду.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1 методики исследования природных сред
		Уметь: У1 применять методики исследования природных сред
		Владеть: В1 навыками применения методик исследования природных сред
ПКС-3 Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности	ПКС-3.1 Оценка воздействия на окружающую среду и экспертиза проектов	Знать: З3 алгоритм определения оценки воздействия на окружающую природную среду
		Уметь: У3 пользоваться нормативными

природоохранной деятельности		документами и законодательными актами по охране окружающей среды, производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание
		Владеть: В3 навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов
	ПКС-3.3 Анализ причин и последствий загрязнения окружающей среды.	Знать: 35 Классификацию загрязнения окружающей природной среды
		Уметь: У5 Определять уровни воздействий и концентрации загрязнений окружающей природной среды
		Владеть: В5 Методиками определения загрязнения окружающей природной среды

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	18	34	-	56	-	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая характеристика физико-химических методов анализа	3	4	-	6	13	УК-1 ПКС-3	вопросы к устному опросу, темы для реферата, вопросы к зачету
2	2	Химические методы анализа	3	5	-	10	18	УК-1 ПКС-3	практическое задание, вопросы к зачету
3	3	Спектральные методы анализа	3	6	-	10	19	УК-1 ПКС-3	практическое задание, вопросы к устному опросу, вопросы к зачету
4	4	Электрохимические	3	6	-	10	19	УК-1	вопросы

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		методы анализа						ПКС-3	к устному опросу, вопросы к зачету
5	5	Хроматография	2	5	-	10	17	УК-1 ПКС-3	вопросы к устному опросу, вопросы к зачету
6	6	Анализ конкретных объектов	4	8	-	10	22	УК-1 ПКС-3	тест, вопросы к зачету
7		Зачет	-	-	-	-	-	УК-1 ПКС-3	тест, вопросы к зачету
		ИТОГО	18	34	-	56	108	X	X

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

*Не реализуется.*

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

*Не реализуется.*

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1 Общая характеристика физико-химических методов анализа**

**Тема 1:** Основные физико-химические методы анализа. Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.

**Тема 2:** Метрологические основы определения компонентов в окружающей среде. Метрологические и аналитические характеристики методов: чувствительность, избирательность, точность анализа, экспрессивность, стоимость. Погрешности химического анализа. Обработка результатов измерений.

**Тема 3:** Отбор и подготовка пробы к анализу. Отбор пробы. Средняя проба. Генеральная, лабораторная, анализируемая проба. Отбор пробы газов. Отбор пробы жидкостей. Отбор пробы твердых веществ, потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение пробы. Подготовка пробы к анализу. Высушивание образцов. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор. Растворение. Сплавление. Спекание.

**Раздел 2 Химические методы анализа**

## **Тема 4: Титриметрический анализ**

### **Раздел 3. Спектральные методы анализа**

**Тема 5: Спектральные методы анализа.** Классификация спектральных методов анализа. Происхождения спектров поглощения. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия.

**Тема 6:** Атомно-абсорбционная спектроскопия. Фотоколориметрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы метода. Схема атомно-абсорбционного спектрофотометра. Количественные определения. Практическое применение. Фотоколориметрия. Дифференциальная спектрофотометрия.

**Тема 7:** Люминесцентный анализ. Спектры люминесценции. Интенсивность люминесценции. Схема прибора для люминесцентного анализа. Качественный и количественный анализ.

**Тема 8:** ИК- и КР-спектроскопия. Колебания молекул. приборы и методика регистрации ИК-спектров и спектров КР. Идентификация и структурно-групповой анализ. Количественный анализ.

### **Раздел 4. Электрохимические методы анализа**

**Тема 9. Электрохимические методы анализа.** Вольтамперометрия. Электрохимическая ячейка. Электродный потенциал, электрод. Классификация электрохимических методов. Равновесные электрохимические системы. Неравновесные электрохимические системы. Кривая "ток-потенциал". Схема полярографической установки. Прямая полярография. Дифференциальная полярография. Инверсионная вольтамперометрия.

### **Раздел 5. Хроматография**

**Тема 10. Хроматография.** Общая теория хроматографии. Виды изотерм. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория хроматографии. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, способу проведения анализа (фронтальная, вытеснительная, элюэнтная), по типу неподвижной фазы (колоночная, бумажная, тонкослойная). Параметры удерживания. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Плоскостная хроматография.

### **Раздел 6. Анализ конкретных объектов.**

**Тема 11.** Анализ конкретных объектов. Задачи и планирование анализа. Геологические объекты. Объекты окружающей среды. Воздух. Природные и сточные воды. Анализ почв. Органические и биологические объекты.

#### **5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.**

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	-	-	Основные физико-химические методы анализа. Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа.
2		1	-	-	Метрологические основы определения компонентов в окружающей среде.
3		1	-	-	Отбор и подготовка пробы к анализу. Отбор пробы. Средняя проба. Генеральная, лабораторная, анализируемая проба. Разложение образцов. Переведение пробы в раствор. Растворение. Сплавление. Спекание.
4	2	2	-	-	Титриметрический анализ
5	3	1	-	-	Спектральные методы анализа
6		1	-	-	Атомно-абсорбционная спектроскопия.
7		1	-	-	Люминесцентный анализ.
8		1	-	-	ИК- и КР-спектроскопия. Колебания молекул. приборы и методика регистрации ИК-спектров и спектров КР. Идентификация и структурно-групповой анализ. Количественный анализ.
9	4	2	-	-	Электрохимические методы анализа.
10	5	3	-	-	Хроматография.
11	6	4	-	-	Анализ конкретных объектов. Задачи и планирование анализа.
Итого:		18	-	-	X

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	4	-	-	Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа
2		4	-	-	План пробоотбора, выбор методов анализа, план анализа проб различных объектов
3		4	-	-	Определение содержания ионов тяжелых металлов в почве, растениях атомно-абсорбционной спектроскопией; Определение содержания нефтепродуктов в воде на анализаторе «Флюорат»
4	2	4	-	-	Определение pH природной воды Определение титровальной и актуальной кислотности почвенного раствора
5	3	2	-	-	Классификация спектральных методов анализа. Происхождения спектров поглощения. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия
6		2	-	-	Практическое применение. Фотоколориметрия. Дифференциальная спектрофотометрия.
7		2	-	-	Спектры люминесценции. Интенсивность люминесценции.
8					
9	4	6	-	-	Погрешности химического анализа. Обработка результатов измерений
10	5	2	-	-	Классификация хроматографических методов анализа
11	6	4	-	-	Кейс-метод (разбор ситуации по теме)
Итого:		34	-	-	X

## Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	5	-	-	Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа	Изучение теоретического материала по разделу
2		6	-	-	Метрологические и аналитические характеристики методов: чувствительность, избирательность, точность анализа, экспрессивность, стоимость. Погрешности химического анализа. Обработка результатов измерений	
3		4	-	-	Отбор пробы газов. Отбор пробы жидкостей. Отбор пробы твердых веществ, потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение пробы. Подготовка пробы к анализу. Высушивание образцов.	
4	2	4	-	-	Классификация титриметрического анализа. Жидкостно-жидкостный хроматографический метод.	
5	3	4	-	-	Классификация спектральных методов анализа. Происхождение спектров поглощения. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия.	
6		4	-	-	Фотоколориметрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы метода. Схема атомно-абсорбционного спектрофотометра. Количественные определения. Практическое применение. Фотоколориметрия. Дифференциальная спектрофотометрия.	
7		5	-	-	Спектры люминесценции. Интенсивность люминесценции. Схема прибора для люминесцентного анализа. Качественный и количественный анализ.	
8		5	-	-	ИК- и КР-спектроскопия. Колебания молекул. приборы и методика регистрации ИК-спектров и спектров КР. Идентификация и структурно-групповой анализ. Количественный анализ.	



9	4	5	-	-	Вольтамперометрия. Электрохимическая ячейка. Электродный потенциал, электрод. Классификация электрохимических методов. Равновесные электрохимические системы. Неравновесные электрохимические системы. Кривая "ток-потенциал". Схема полярографической установки. Прямая полярография. Дифференциальная полярография. Инверсионная вольтамперометрия.	
10	5	5	-	-	Общая теория хроматографии. Виды изотерм. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория хроматографии. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, способу проведения анализа (фронтальная, вытеснительная, элюэнтная), по типу неподвижной фазы (колоночная, бумажная, тонкослойная). Параметры удерживания. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Плоскостная хроматография.	Изучение теоретического материала по разделу
11	6	5	-	-	Геологические объекты. Объекты окружающей среды. Воздух. Природные и сточные воды. Анализ почв. Органические и биологические объекты. Биоиндикация.	Изучение теоретического материала по разделу
12	1,2,3,4,5,6	4	-	-	-	Подготовка к зачету
Итого		56	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационно-коммуникационная технология (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия));
- технология взаимодействия (работа в малых группах (практические занятия));
- репродуктивная технология (разбор практических ситуаций (практические занятия));
- проектная технология (метод проектов (практические занятия)).

#### **6. Тематика курсовых проектов**

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.*

#### **7. Контрольные работы**

*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 степени полноты и качества освоения компетенций, обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды по разделу №1-№5	0...20
2	Тест по разделам	0...10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0...30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды по разделу №6-8	0...20
	Тест по разделам	0...10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0...30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
	Расчеты и выполнение практических заданий по защите окружающей природной среды по разделу №9-11	0...30
	Тест по разделам	0...10
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0...40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные 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/>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office;
2. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

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)
2	3	4
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.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

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

Дисциплина «Методы исследования природных сред»

Код, направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) **Инженерная защита окружающей среды**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1	на 60% и менее знает методики исследования природных сред	от 61% до 75% знает методики исследования природных сред	от 76% до 90% знает методики исследования природных сред	на 91% и более знает методики исследования природных сред
		Уметь: У1	на 60% и менее умеет применять методики исследования природных сред	от 61% до 75% умеет применять методики исследования природных сред	от 76% до 90% умеет применять методики исследования природных сред	на 91% и более умеет применять методики исследования природных сред
		Владеть: В1	на 60% и менее владеет навыками применения методик исследования природных сред	от 61% до 75% владеет навыками применения методик исследования природных сред	от 76% до 90% владеет навыками применения методик исследования природных сред	на 91% и более владеет навыками применения методик исследования природных сред
ПКС-3	ПКС-3.1 Оценка воздействия на окружающую среду и экспертиза проектов	Знать: 32 алгоритмы определения оценки воздействия на окружающую природную среду	На 60% и менее знает алгоритмы определения оценки воздействия на окружающую природную среду	Знает от 61% до 75% алгоритмы определения оценки воздействия на окружающую природную среду	Знает от 76% до 90% алгоритмы определения оценки воздействия на окружающую природную среду	Знает на 91% и более алгоритмы определения оценки воздействия на окружающую природную среду

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды, производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание	Не умеет пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды, производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание	Умеет пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды, производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивании и при этом допускает ряд ошибок	Умеет пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды, производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание допуская незначительные неточности	Умеет пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды, производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание
		Владеть: В2 навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов	Не владеет навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов	Владеет навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов, но допускает ряд ошибок	Владеет навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов допуская незначительные неточности	Владеет навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов
	ПКС-3.3 Анализ причин и последствий загрязнения окружающей среды.	Знать: 35 Классификацию загрязнения окружающей природной среды	На 60% и менее знает классификацию загрязнения окружающей природной среды	Знает от 61% до 75% классификацию загрязнения окружающей природной среды	Знает от 76% до 90% классификацию загрязнения окружающей природной среды	Знает на 91% и более классификацию загрязнения окружающей природной среды

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У5 Определять уровни воздействия и концентрации загрязнений окружающей природной среды	Не умеет определять уровни воздействия и концентрации загрязнений окружающей природной среды	Умеет определять уровни воздействия и концентрации загрязнений окружающей природной среды и при этом допускает ряд ошибок	Умеет определять уровни воздействия и концентрации загрязнений окружающей природной среды допуская незначительные неточности	Умеет определять уровни воздействия и концентрации загрязнений окружающей природной среды
		Владеть: В5 Методиками определения загрязнения окружающей природной среды	Не владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды	Владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды, но допускает ряд ошибок	Владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды допуская незначительные неточности	Владеет методиками определения загрязнения окружающей природной среды

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Методы исследования природных сред»

Код, направление подготовки **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 (+/-)
1	Сергеева И.В. Физико-химические методы исследований в экологии: Учебное пособие для обучающихся направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование / И.В. Сергеева, Ю.М. Андриянова, Ю.М. Мохонько, С.С. Алексеенко, Н.Н. Гусакова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2019. – 226 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/137494">https://e.lanbook.com/book/137494</a>	ЭР*	30	100	+
2	Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168467">https://e.lanbook.com/book/168467</a>	ЭР*	30	100	+
3	Химические методы анализа : учебное пособие / Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, А. Н. Шипуля [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107232">https://e.lanbook.com/book/107232</a>	ЭР*	30	100	+
4	Хроматографические методы анализа : учебное пособие / Е. В. Пашкова, Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107233">https://e.lanbook.com/book/107233</a>	ЭР*	30	100	+



5	Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-8353-2659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162581">https://e.lanbook.com/book/162581</a>	ЭР*	30	100	+
6	Маругин, А. В. Лазерная спектроскопия : учебное пособие / А. В. Маругин, А. П. Савикин, В. В. Шарков. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 85 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/144896">https://e.lanbook.com/book/144896</a>	ЭР*	30	100	+

### Дополнительная литература

6	Фомина, Н. В. Методы экологических исследований : учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130138">https://e.lanbook.com/book/130138</a>	ЭР*	30	100	+
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	----	-----	---

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