

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

Анализ природных вод рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план s040501-АнХим-23-1 РПД.plx
04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Квалификация **Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 49,4
самостоятельная работа 22,6

Виды контроля в семестрах:
зачеты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа	1,4	1,4	1,4	1,4
Итого ауд.	49,4	49,4	49,4	49,4
Контактная работа	49,4	49,4	49,4	49,4
Сам. работа	22,6	22,6	22,6	22,6
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.п.н., Ст. преподаватель, Торосян Вера Федоровна

Рабочая программа дисциплины

Анализ природных вод

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01
Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.,биол.,наук Сутормин Олег Сергеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью данного курса является формирование теоретических основ методов анализа природных вод, понимание химических и физических процессов, положенных в их основу; формирование представления о возможности применения закономерностей и методов аналитической химии в профессиональной деятельности химиков.
1.2	Задачами курса являются:
1.3	- ознакомить студентов с основными источниками нормативной документации, характеризующими состояние природных вод, а также качество жизни человека и среды обитания;
1.4	- выработать у будущего химика-бакалавра систему знаний и практических навыков, которые позволяют ориентироваться в существующих методах анализа природных вод, а также осмысленно использовать результаты химического анализа для понимания различных процессов, их результатов и последствий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Неорганическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Химическая технология
2.2.2	Коллоидная химия
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.1: Осуществляет подбор методов и средств для исследования различных объектов с использованием доступных реактивов и оборудования	
ПК-3.2: Проводит отбор проб, пробоподготовку и исследование различных объектов аналитическими методами	
ПК-3.3: Анализирует результаты и составляет отчеты по результатам исследований	
ПК-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	
ПК-1.2: Выбирает методы исследований для решения поставленных задач НИР химической направленности исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	
ПК-1.3: Осуществляет документальное сопровождение НИР	
ПК-1.4: Определяет возможные направления и перспективы развития, практическое применение полученных результатов на основе критического анализа результатов научных исследований	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Цели и задачи анализа природных вод; пути и способы их решения;
3.1.2	теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа (гравиметрического, титриметрических, электрохимических, спектроскопических); их специфические особенности, возможности и ограничения; взаимосвязь различных методов анализа;
3.1.3	основы методов химического анализа, применяемых в анализе природных вод, в т.ч. с целью аналитического мониторинга;
3.1.4	основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа;
3.1.5	основные литературные источники и справочную литературу по аналитической химии.
3.2	Уметь:
3.2.1	Обоснованно осуществлять выбор метода анализа;
3.2.2	- отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества;
3.2.3	пользоваться аппаратурой и приборами (рН-метром, иономером, аналитическими весами, фотоэлектроколориметром, спектрофотометром, поляриметром, кондуктометром и др.);
3.2.4	проводить необходимые расчеты в изученных методах анализа с использованием статистической обработки результатов анализа;

3.2.5	- пользоваться мерной посудой, готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества, а также методиками анализа химическими и физико-химическими методами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение в предмет					
1.1	Введение в предмет /Лек/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э3 Э5 Э7	
1.2	Основные этапы формирования химического состава природных вод. /Ср/	8	4,6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 2. Отбор пробы воды и пробоподготовка					
2.1	Пробоотбор. Консервация проб и подготовка воды для анализа /Лек/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7	
2.2	Отбор проб /Лаб/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7	
2.3	Формирование химического состава воды в атмосфере. Отбор, консервация, транспортировка и хранение проб воды. /Ср/	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э5 Э7	
	Раздел 3. Общие и суммарные показатели качества вод					
3.1	1. Общие и суммарные показатели качества вод (температура, водородный показатель, цветность, цвет, запах, вкус и привкус, осадок, мутность, прозрачность, взвешенные вещества, сухой остаток). 2. Общие и суммарные показатели качества вод (ХПК, перманганатная окисляемость, растворенный кислород, БПК, щелочность, кислотность, жесткость) /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.2	1. Определение щелочности и кислотности в природных водах; 2. Определение сухого остатка /Лаб/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

3.3	Основные компоненты физико-химического состава природных вод. Нормирование качества воды для разных типов водопользования. /Ср/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7	
Раздел 4. Определение неорганических веществ						
4.1	1. Определение неорганических веществ (аммиак и ионы аммония, нитриты, нитраты, хлориды, бромиды, фториды, сульфаты, сероводород, гидросульфиды и сульфиды, сероуглерод). 2. Определение неорганических веществ (фосфорсодержащие соединения, кремний, мышьяк, селен, бор, цианиды, гексацианоферраты, хлор активный). 3. Определение неорганических веществ (металлы). /Лек/	8	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.2	1. Определение ионов аммония в природных водах; 2. Определение нитратов в природных водах; 3. Определение хлорид-ионов в природных водах; 4. Комплексонометрическое определение сульфатов в природных водах; 5. Определение меди(II) в природных водах /Лаб/	8	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7	
4.3	Классификация природных вод по степени минерализации. Сточные воды. Эвтрофикация водоемов. /Ср/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7	
Раздел 5. Определение органических веществ						
5.1	Определение органических веществ (ацетон, ацетофенон, бензол, бенз[а]пирен, нефтепродукты) /Лек/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э5 Э6 Э7	
5.2	Перманганатная окисляемость (метод Кубеля) /Лаб/	8	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э5 Э7	
5.3	Выполнение проекта в команде: 1. Анализ воды для гидропонных установок; 2. Определение поллютантов в природных водах ХМАО-Югры /Лаб/	8	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э5	
5.4	Физические показатели качества воды. Особенности нормирования органолептических свойств воды и методы и их определения. Способы определения физических показателей качества воды и оценивания их. /Ср/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.5	/Контр.раб./	8	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Контрольная работа

5.6	/Зачёт/	8	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачет
5.7	/КонР/	8	1,4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э3 Э5 Э7	

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	Другов Ю.С., Родин А.А.	Пробоподготовка в экологическом анализе	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	2
Л1.2	Другов Ю.С., Муравьев А.Г., Родин А.А.	Экспресс-анализ экологических проб	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	2
Л1.3	Другов Ю.С., Родин А.А.	Анализ загрязненной воды	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	1
Л1.4	Майстренко В.Н., Клюев Н.А.	Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей	Moscow: БИНОМ, 2012, электронный ресурс	1
Л1.5	Другов Ю.С., Зенкевич И.Г., Родин А.А.	Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред	Moscow: Лаборатория знаний, 2015, электронный ресурс	2

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Отто М.	Современные методы аналитической химии Т. 2	М.: Техносфера, 2004	12

Л2.2	Викулина В. Б., Викулин П. Д.	Метрологическое обеспечение контроля качества воды: Учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011, электронный ресурс	1
Л2.3	Викулина В. Б.	Мониторинг состояния водных объектов: Монография	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010, электронный ресурс	1
Л2.4	Другов Ю.С., Родин А.А.	Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	2

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Аксенов В. И., Ушакова Л. И., Ничкова И. И., Аксенов В. И.	Химия воды. Аналитическое обеспечение лабораторного практикума: Учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Аналитическая химия в России http://www.rusanalytchem.org/
Э2	Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология http://www.anchem.ru
Э3	Портал фундаментального химического образования России http://www.chem.msu.ru
Э4	ACS Publications http://pubs.acs.org
Э5	ScienceDirect Elsevier http://www.sciencedirect.com
Э6	Химический портал ChemPort.Ru http://www.chemport.ru/
Э7	Журнал "Заводская лаборатория. Диагностика материалов" http://phase.imet.ac.ru/zavlabor/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
7.2	Учебные лаборатории оборудованы комплектом электропитания ШЭ (220 В, 2 кВт) в комплекте с УЗО, горячим и холодным водоснабжением, канализацией, деревянными лабораторными столами на металлических ножках и такими же стульями, доской для написания мелом, вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, подводкой электроосвещения, электропитания, воды и канализации, вакуумным насосом с системой очистки, лабораторными шкафами для хранения реактивов, посуды, средствами пожаротушения и первой помощи, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными весами, электронными аналитическими весами, муфельной печью, плитками электрическими с закрытой спиралью, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, фотоэлектроколориметрами, спектрофотометрами, ИК-Фурье спектрометром, прибором для ТСХ с облучателем хроматографи-ческим, набором лабораторной посуды.