

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Общая и аналитическая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химии
Учебный план	b050306-Экол-22-2.plx Направление: 05.03.06 Экология и природопользование Направленность (профиль): Экология
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	69
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

К.пед.н., Ст.препод., Торосян Вера Федоровна

Рабочая программа дисциплины

Общая и аналитическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.хим.наук,ст. преподаватель Крайник Виктория Викторовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения дисциплины "Общая и аналитическая химия" является формирование представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека; овладение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
1.2	освоение основных методов научного познания, используемых в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; освоение теоретических основ современной аналитической химии, ее методологических подходов, понимание химических и физических процессов, положенных в основу химического анализа;
1.3	формирование представления о возможности применения закономерностей и методов аналитической химии в профессиональной деятельности экологов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Биология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Гидрохимия
2.2.2	Экологический мониторинг
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.2: Применяет знания фундаментальных разделов наук естественно-научного цикла для решения задач в области экологии и природопользования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Требования техники безопасности при работе в химической лаборатории
3.1.2	фундаментальные химические законы и понятия, строение атомов химических элементов и молекул химических соединений, основные типы химических систем, процессы в них протекающие
3.1.3	движущие силы химических реакций и факторы, влияющие на направление и скорость реакций
3.1.4	фундаментальные основы аналитической химии;
3.1.5	теоретические основы и возможности практического применения наиболее распространенных химических и физико-химических методов анализа, их специфические особенности, возможности и ограничения.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять химический эксперимент как индивидуально, так и в группе
3.2.2	делать выводы о связи химических и электрических свойств веществ с их строением
3.2.3	составлять формулы химических соединений и уравнения химических реакций
3.2.4	определять направление протекания химических реакций в различных условиях
3.2.5	проводить качественный и количественный анализ вещества;
3.2.6	использовать полученные теоретические знания в области аналитической химии своей профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками выполнения простейших манипуляций химического анализа
3.3.2	способностью анализировать экспериментальные и теоретические данные химической направленности и делать соответствующие выводы
3.3.3	знаниями в области теоретических основ аналитической химии;
3.3.4	методами химического и физико-химических анализов;
3.3.5	методами отбора и анализа проб;
3.3.6	методами обработки результатов анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие вопросы Общей и аналитической химии					
1.1	Общая и аналитическая химия, ее цели и задачи. Основные понятия и законы Общей и аналитической химии. Виды анализа. Методы аналитической химии. Метрологические основы химического анализа. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6	

1.2	Лабораторная работа № 1 Техника безопасности в химической лаборатории. Обработка результатов химического эксперимента. Реакции обнаружения катионов и анионов. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.3	Основные понятия и законы Общей и аналитической химия. /Ср/	3	6	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э5 Э6
Раздел 2. Раздел 2. Энергетика и кинетика химических процессов					
2.1	Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. /Лек/	3	3	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
2.2	Лабораторная работа № 2 «Определение энтальпии образования индивидуального вещества». /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6
2.3	Элементы химической кинетики. Скорость гомогенной и гетерогенной химической реакции. Основной постулат химической кинетики. Кинетическое уравнение реакции. Температурная зависимость скорости химической реакции. Энергия активации и энергетический профиль реакции. Уравнение Аррениуса. Уравнение Аррениуса. Состояние химического равновесия, термодинамический и кинетический критерии установления равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. /Лек/	3	3	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э5 Э6
2.4	Лабораторная работа № 3 «Определение скорости химической реакции»; "Химическое равновесие" /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5 Э6
2.5	Энергетика химических процессов Химическая кинетика. Состояние химического равновесия. /Ср/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 3. Раздел 3. Растворы					
3.1	Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов.. Химические равновесия в растворах и их характеристики. Кисотно-основное равновесие. Теории кислот и оснований. Расчет pH растворов в различных системах. Буферные растворы. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5 Э6
3.2	Лабораторные работы № 4 «Растворы». /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3

					Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э5 Э6	
3.3	Способы выражения концентрации растворов. Расчет pH растворов в различных системах. Буферные растворы. /Ср/	3	8	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 4. Раздел 4. Основы электрохимии					
4.1	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители, реакции с их участием. Электродный потенциал, его измерение. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила окислительно-восстановительной реакции. Химические источники тока. Электролиз. /Лек/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.2	Лабораторная работа № 5 «Окислительно-восстановительные реакции». /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6	
4.3	Лабораторная работа № 6 "Электрохимические процессы". /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5 Э6	
4.4	Лабораторная работа № 7 Защита лабораторных работ. Решение задач /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.5	Окислительно-восстановительные реакции. Химические источники тока. Электролиз. /Ср/	3	12	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э5 Э6	
	Раздел 5. Раздел 5. Химические и биологические методы анализа					
5.1	Равновесие в системе осадок – раствор. Произведение растворимости. Влияние различных факторов на растворимость малорастворимых соединений. Гравиметрический метод анализа. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.2	Лабораторная работа № 8 Определение содержания металлов (алюминия, железа(III), никеля, магния, цинка) в исследуемом растворе гравиметрическим методом. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э5 Э6	
5.3	Классификация методов анализа. Общие вопросы аналитической химии. Методы обнаружения и идентификации Гравиметрические методы анализа. /Ср/	3	6	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.4	Кислотно-основное титрование. Построение кривых титрования. Индикаторы. Расчет результатов анализа. Комплексные соединения и органические реагенты в аналитической химии. Металлохромные индикаторы. Комплексонометрическое титрование.	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

	/Лек/				
5.5	Лабораторная работа № 9 Стандартизация растворов соляной кислоты и гидроксида натрия. Контрольные задачи (определение концентрации фосфорной кислоты). /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э5 Э6
5.6	Кислотно-основное титрование. /Ср/	3	8	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6
5.7	Лабораторная работа № 10 Комплексометрическое титрование. Определение кальция и магния при совместном присутствии. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э5 Э6
5.8	Лабораторная работа № 11 Защита лабораторных работ. Решение задач /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.9	Комплексометрия. Реакции комплексообразования.Окислительно-восстановительное титрование. Примеры. /Ср/	3	8	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5 Э6
5.10	Лабораторная работа № 12-13 Окислительно-восстановительное титрование. Иодометрия. Перманганатометрия. /Лаб/	3	4	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.11	Равновесие в окислительно-восстановительных системах. Расчет потенциалов, направление реакций. .Окислительно- восстановительное титрование. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
5.12	Кинетические методы анализа. Биологические методы. /Ср/	3	8	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5 Э6
	Раздел 6. Раздел 6. Методы выделения, разделения и концентрирования				
6.1	Лабораторная работа № 14 Разделение и обнаружение катионов металлов методом одномерной бумажной хроматографии. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
6.2	Методы выделения, разделения и концентрирования. Хроматография. /Ср/	3	6	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3 Э4 Э5 Э6
	Раздел 7. Раздел 7. Физико-химические методы анализа				
7.1	Лабораторная работа № 15-16 Определение концентрации железа в природных водах	3	4	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3

	спектрофотометрическим методом. /Лаб/				Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6	
7.2	Спектроскопические методы анализа. /Ср/	3	5	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.3	/Контр.раб./	3	3	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5 Э6	Контрольная работа
7.4	/Экзамен/	3	24	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5 Э6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено 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	Золотов Ю. А.	Основы аналитической химии: в 2 т.	Москва: Академия, 2012	50
Л1.2	Глинка Н. Л.	Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014	20
Л1.3	Харитонов Ю. Я., Джабаров Д. Н., Григорьева В. Ю.	Аналитическая химия: количественный анализ, физико-химические методы анализа	Москва: Издательская группа "ГЭОТАР-Медиа", 2012	10
Л1.4	Ахметов Н. С.	Общая и неорганическая химия	Москва: Лань", 2014, электронный ресурс	1
Л1.5	Тупикин Е. И.	Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кристиан Г., Золотов Ю. А.	Аналитическая химия: [учебник]	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009	10
Л2.2	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.3	Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А.	Коллоидная химия: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.4	Громов, Н. В., Таран, О. П.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений:	Новосибирск: Новосибирский	1

		учебное пособие	государственный технический университет, 2018, электронный ресурс	
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Золотов Ю. А.	Основы аналитической химии: Практическое руководство	М.: Высшая школа, 2003	59
ЛЗ.2	Петрова Ю. Ю., Туров Ю. П., Старикова Е. В., Шаталова Н. В., Гаева Л. Н.	Аналитическая химия: методические указания для студентов нехимических специальностей	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2008	48
ЛЗ.3	Крайник В. В., Денисова С. А., Прохоренко Л. Г., Журавлева Л. А.	Общая химия: учебно-методическое пособие	Сургут: ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет", 2013	15
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) http://www.gpntb.ru/			
Э2	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/defaultx.asp			
Э3	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студент" https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/			
Э4	Химия во всех проявлениях http://www.chemport.ru/			
Э5	ACS Publications http://pubs.acs.org/			
Э6	Портал фундаментального химического образования России http://www.chem.msu.ru/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Windows			
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.3				
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	Обучение по дисциплине осуществляется на базе лекционной аудитории, укомплектованной необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации.
7.2	Лабораторные занятия проходят в лабораторных помещениях кафедры, оборудованных в соответствии с требованиями нормативных документов для учебных химических лабораторий, а также необходимым оборудованием, реактивами и материалами для выполнения лабораторных работ (в т.ч. магнитными мешалками, рН-метрами, кондуктометрами, спектрофотометрами, иономерами, лабораторной посудой и т.д.)