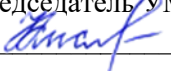


УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР и КО,
 председатель УМС СГСПУ

 Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ"

Аналитическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии, географии и методики их преподавания**

Учебный план **ЕГФ-621 УПз(4гбм)**
 Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование
 Направленность (профиль): "Управление природопользованием и экологическая экспертиза"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: экзамены 2
в том числе:		
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	55	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	55	55	55	55
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Молчатский С.Л.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): "Управление природопользованием и экологическая экспертиза"

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2020 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии, географии и методики их преподавания

Протокол от 24.11.2020г. № 4

Зав. кафедрой Л.В. Панфилова

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование теоретических основ, базовых закономерностей аналитической химии, овладение основными методами классического химического анализа, знакомство с физико-химическими методами анализа.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) формирование у студентов современных представлений о методах анализа объектов окружающей среды;
- 2) приобретение знаний о применении методов качественного и количественного химического анализа;
- 3) развитие научного мышления и общетехнической эрудиции, позволяющих решать основные аналитические задачи;

Область профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере основного общего, среднего общего образования)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Общая и неорганическая химия

Основы исследовательской деятельности в области образования

Информационные технологии и системы

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Экологический мониторинг и экспертиза

Физическая и коллоидная химия

Оценка воздействия на окружающую среду

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.1 Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

Знает: в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного цикла: теоретические основы

ОПК-1.2 Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

Умеет: применять на практике в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного цикла: теоретические основы аналитической химии; теоретические основы качественного анализа; аналитическую классификацию ионов (по кислотно-основному методу), групповые и специфические реагенты; методы количественного анализа; теоретические основы и методика выполнения титриметрического анализа; теоретические основы и методика выполнения гравиметрического анализа.

ОПК-1.3 Владеет: базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования

Владеет: базовыми знаниями по аналитической химии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Основы аналитической химии			
1.1	Теоретические основы аналитической химии /Лек/	2	2	2
1.2	Качественный анализ смеси неизвестного вещества /Пр/	2	2	0
	Ацидиметрическое определение карбонатов /Пр/	2	2	0
	Гравиметрический метод анализа /Пр/	2	2	0
1.4	Анализ катионов 1-6 аналитических групп /Ср/	2	6	0
	Анализ анионов 1-3 аналитических групп /Ср/	2	6	0
	Ацидиметрическое определение карбонатов /Ср/	2	6	0
	Перманганатометрическое определение восстановителей /Ср/	2	6	0
	Гравиметрический метод анализа /Ср/	2	6	0
	Выполнение задания в рамках самостоятельной работы на выбор студента	2	16	0
	Подготовка к экзамену /Ср/	2	7	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Основы аналитической химии

Лекция №1

Теоретические основы аналитической химии

Вопросы и задания: 1. История развития аналитической химии 2. Массовые законы. 3. Аналитические задачи и принципы аналитических определений. Аналитические задачи и принципы аналитических определений.

Практическое занятие №1

Контрольная работа: Анализ смеси неизвестного вещества

Вопросы и задания: 1. Определить состав смеси неизвестного вещества согласно полученного варианта. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям.

Практическое занятие №2

Ацидиметрическое определение карбонатов

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №3

Практическое метод анализа

Вопросы и задания: 1. Выполнить лабораторную работу согласно методическим указаниям. 2. Оформить выполненную работу согласно требованиям. 3. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1	Анализ катионов 1-6 аналитических групп	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.	Выполненная лабораторная работа. Бланк ответов на контрольные вопросы.
2	Анализ анионов 1-3 аналитических групп	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.	Выполненная лабораторная работа. Бланк ответов на контрольные вопросы.
3	Анализ смеси неизвестного вещества	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.	Выполненная лабораторная работа. Бланк ответов на контрольные вопросы.
4	Ацидиметрическое определение карбонатов	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.	Выполненная лабораторная работа. Бланк ответов на контрольные вопросы.
5	Гравиметрический метод анализа	Теоретическая подготовка к лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.	Выполненная лабораторная работа. Бланк ответов на контрольные вопросы.
6	Подготовка к экзамену	Изучение (повторение) теоретического и практического материала (см. «Содержание аудиторной работы по дисциплине»).	Выполненные тесты и (или) контрольные задания.

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1	Раздел 1. Основы аналитической химии	Подбор химических опытов которые можно использовать в рамках внеурочной деятельности в средней школе.	Макет студенческой статьи для научной секции педагогика или химия.

5.3. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Апарнев А.И., Александрова Т.П., Казакова А.А., Карунина О.В.	Аналитическая химия: учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Каренина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 92 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291 (дата обращения: 23.03.2020). – Библиогр.: с. 86-87. – ISBN 978-5-7782-2710-1. – Текст : электронный.	Новосибирский государственный технический университет, 2015

Л1.2	Мовчан И.Н. , Романова Р.Г. , Горбунова Т.С. , Евгеньева И.И.	Основы аналитической химии. Химические методы анализа: учебное пособие / И.Н. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2012. – 195 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259000 (дата обращения: 23.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1216-6. – Текст : электронный.	КНИТУ, 2012
Л1.3	Сальникова Е., Достова Т.	Сальникова, Е. Аналитическая химия: практикум / Е. Сальникова, Т. Достова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2012. – Ч. Часть 1. Качественный анализ. – 135 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259315 (дата обращения: 23.03.2020). – Текст : электронный.	Оренбургский государственный университет, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шрайбман Г.Н.	Решение задач по аналитической химии: учебное пособие / Г.Н. Шрайбман, П.Д. Халфина, О.Н. Булгакова, Н.В. Иванова под ред. Г.Н. Шрайбман ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – 3-е изд., перераб и доп. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 208 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437487 (дата обращения: 23.03.2020). – ISBN 978-5-8353-1821-6. – Текст : электронный.	Кемеровский государственный университет, 2015
Л2.2	Бахтеев С.А. , Юсупов Р.А.	Бахтеев, С.А. Метрологическое обеспечение лабораторных работ по аналитической химии: учебное пособие / С.А. Бахтеев, Р.А. Юсупов; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 140 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500474 (дата обращения: 23.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2286-8. – Текст : электронный.	Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017
Л2.3	Валуева Т.Н., Ахромушкина И. М., Власова Ю.Н.	Валуева, Т.Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов: [16+] / Т.Н. Валуева, И.М. Ахромушкина, Ю.Н. Власова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – Ч. 2. – 58 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571298 (дата обращения: 23.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0511-6. – DOI 10.23681/571298. – Текст : электронный.	Директ-Медиа, 2019

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip
- 1С:ИТС ПРОФ ВУЗ

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»
6.3 Перечень информационных справочных систем
- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»
- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «ЛАНЬ»
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)
- ЭБС «IPR BOOKS»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.</p> <p>Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.</p> <p>Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.</p>	

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Аналитическая химия»

Курс 1 Семестр 2

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1. Основы аналитической химии			
Текущий контроль по разделу:		44	78
1	Аудиторная работа	28	51
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	7	12
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	9	15
Контрольное мероприятие по разделу		1	2
Промежуточный контроль		45	80
Промежуточная аттестация		11	20
Итого:		56	100

Виды контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Основы аналитической химии»		
1	<p>Аудиторная работа</p> <p>. Выполнение лабораторных работ: 3 балла – выполнение всех опытов лабораторной работы; 2 балла – выполнение более 75% всех опытов. 1 балл – выполнение более 56% всех опытов.</p> <p>3 балла – правильная и аккуратная постановка эксперимента; 1 балл – при постановке эксперимента допускалась небрежность;</p> <p>3 балла – правильная и аккуратная запись наблюдений и химических реакций; 1 балл – бессистемные записи. Количество баллов: max – 27 (3 лабораторные работы x 9 баллов);</p> <p>2. Оформление отчета: 3 балла – указаны все наблюдения, приведены все соответствующие им уравнения реакций, сопровождаемые лаконичными объяснениями. 1,5 балла – указаны все наблюдения, приведены более 75% уравнений реакций. Количество баллов: max – 9 (3 лабораторные работы x 3 балла).</p> <p>3. Контрольная работа (лабораторная): 15 баллов – открыты все ионы, с первого раза; 12 баллов – открыты все ионы, со второго раза; 9 баллов – открыты 75% ионов.</p>	<p>Темы:</p> <p>1. Качественный анализ смеси неизвестного веществ 2. Ацидиметрическое определение карбонатов 3. Гравиметрический метод анализа Образовательные результаты: Знает: в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного цикла: теоретические основы аналитической химии; теоретические основы качественного анализа; аналитическую классификацию ионов (по кислотно-основному методу), групповые и специфические реагенты; методы количественного анализа; теоретические основы и методика выполнения титриметрического анализа; теоретические основы и методика выполнения гравиметрического анализа. Умеет: применять на практике в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного цикла:</p>

		Количество баллов: max – 15	теоретические основы аналитической химии; теоретические основы качественного анализа; аналитическую классификацию ионов (по кислотно-основному методу), групповые и специфические реагенты; методы количественного анализа; теоретические основы и методика выполнения титриметрического анализа; теоретические основы и методика выполнения гравиметрического анализа.
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	1. Ответы на контрольные вопросы: 4 балла – дан правильный на 86% контрольных вопросов. 2 балла – дан правильный на 72% контрольных вопросов. 1 балл – дан правильный на 56% контрольных вопросов. Количество баллов: max – 12 (3 лабораторные работы x 4 балла).	Темы: 1. Анализ катионов 1-6 аналитических групп 2. Анализ анионов 1-3 аналитических групп 3. Анализ смеси неизвестного вещества 4. Ацидиметрическое определение карбонатов 5. Гравиметрический метод анализа Образовательные результаты: Знает: в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного циклов: теоретические основы аналитической химии; теоретические основы качественного анализа; аналитическую классификацию ионов (по кислотно-основному методу), групповые и специфические реагенты; методы количественного анализа; теоретические основы и методика выполнения титриметрического анализа; теоретические основы и методика выполнения гравиметрического анализа. Умеет: применять на практике в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного цикла: теоретические основы аналитической химии; теоретические основы качественного анализа; аналитическую классификацию ионов (по кислотно-основному методу), групповые и специфические реагенты; методы количественного анализа; теоретические основы и методика выполнения титриметрического анализа; теоретические основы и методика выполнения гравиметрического анализа.
3	Самостоятельная работа (на выбор студента)	1. Адекватность подобранных материалов, заявленной теме:	Темы: 1. Анализ катионов 1-6 аналитических групп

	<p>6 баллов – подобранные материалы соответствуют заявленной теме и по всем параметрам подходят для проведения внеурочной деятельности в средней школе; 4 балла – подобранные материалы не полностью соответствуют заявленной теме, но по всем параметрам подходят для проведения внеурочной деятельности в средней школе; 2 балла – подобранные материалы могут быть использованы для проведения внеурочной деятельности в средней школе.</p> <p>2. Структурированность и оформление выбранного материала: 3 балла – подобранные материалы грамотно структурированы и правильно оформлены; 2 балла – подобранные материалы частично структурированы или небрежно оформлены; 1 балл – подобранные материалы частично структурированы или небрежно оформлены.</p> <p>3. Оформление библиографического списка: 3 балла – адекватные ссылки на подобранные материалы и правильно оформленный библиографический список; 2 балла – ссылки на подобранные материалы не полностью отражены или при оформленный библиографического списка допущены небрежности; 1 балл – ссылки на подобранные материалы не полностью отражены и при оформленный библиографического списка допущены небрежности.</p> <p>4. Исследование на антиплагиат: 3 балла – оригинальность текста более 75%; 2 балла – оригинальность текста более 50%.</p> <p>Количество баллов: max – 15.</p>	<p>2. Анализ анионов 1-3 аналитических групп 3. Анализ смеси неизвестного вещества 4. Ацидиметрическое определение карбонатов 5. Гравиметрический метод анализа Образовательные результаты: Владеет: базовыми знаниями по аналитической химии.</p>
Контрольное мероприятие по разделу	<p>Оформление лабораторного журнала 2 балла – журнал аккуратно оформлен и включает в себя все запланированные лабораторные работы; 1 балл – журнал аккуратно оформлен и включает в себя более 75% от запланированных лабораторных работ.</p>	<p>Темы: 1. Качественный анализ смеси неизвестного веществ 2. Ацидиметрическое определение карбонатов 3. Гравиметрический метод анализа Образовательные результаты: Знает: в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного циклов: теоретические основы аналитической химии; теоретические основы качественного анализа; аналитическую классификацию ионов (по кислотно-основному методу), групповые и специфические реагенты; методы количественного анализа; теоретические основы и методика выполнения</p>

		титриметрического анализа; теоретические основы и методика выполнения гравиметрического анализа. Умеет: применять на практике в объеме, необходимом для дальнейшего изучения предметов естественно-научного цикла: теоретические основы аналитической химии; теоретические основы качественного анализа; аналитическую классификацию ионов (по кислотно-основному методу), групповые и специфические реагенты; методы количественного анализа; теоретические основы и методика выполнения титриметрического анализа; теоретические основы и методика выполнения гравиметрического анализа.
Промежуточный контроль (количество баллов)	Количество баллов: max – 80 баллов; min – 45 баллов	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	