

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.08.02 ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки	Естествознание и дополнительное образование
Форма обучения	Очная

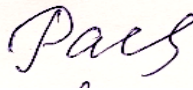
Нижний Тагил

2021

Рабочая программа дисциплины «Химический анализ» Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2021.2 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

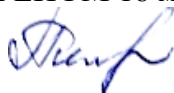
Автор: доцент, доцент кафедры ЕНФМ



Е.А. Раскатова

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 18 марта 2021 г., протокол №7

Заведующий кафедрой



Полявина О.В.

Программа рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 02 апреля 2021 г., протокол № 5.

Председатель методической комиссии



Касимова Н.З.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	Ошибка! Закладка не определена.
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Учебно-тематический план	7
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	9
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	9
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины

Обучение студентов наиболее важными химическим и физико-химическими методами анализа и их применением для решения конкретных практических задач, связанных с вопросами количественного анализа и идентификации веществ объектов окружающей среды.

Задачи изучения дисциплины

1. Обучить студентов теоретическим основам физико-химических методов анализа объектов окружающей среды;
2. Обучить методам отбора и анализа проб объектов окружающей среды;
3. Обучить методами статистической обработки результатов измерений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химический анализ объектов окружающей среды» относится к вариативной части модуля «Химия» учебного плана дисциплин по направлению подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Пререквизиты дисциплины: неорганическая химия, аналитическая химия, физика и математика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

УК1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
	ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
	ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества
	ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей
	ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
ПК-3 – способен применять предметные знания при реализации	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: ...

образовательного процесса	3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
	3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 6.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология и химия; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности
	ИПК 6.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.
	ИПК 6.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биология и химия.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- современные представления о методах и технике выполнения качественного анализа и методах количественного анализа;
- лабораторное оборудование и технику выполнения отдельных операций полу-микрометодом;
- правила работы в лаборатории количественного анализа, аналитические весы и правила взвешивания на них;
- сущность гравиметрического (весового) метода и его применение, лабораторную посуду для гравиметрического анализа;
- сущность титриметрического метода анализа и классификацию его методов: метод кислотно-основного титрования, метод окислительно-восстановительного титрования, метод осаждения и комплексообразования;
- измерительную посуду и ее назначение;
- способы выражения концентрации в титриметрическом методе анализа и приготовление стандартных растворов;
- правила охраны труда и техники безопасности при работе с химическими веществами в лаборатории, методы противопожарной защиты при работе с ними, назначение различных приборов и правила работы с ними;
- токсикологию отдельных химических веществ и проблемы защиты окружающей среды, связанные с их использованием;

уметь:

- характеризовать химические свойства катионов шести аналитических групп, показывать методику проведения характерных реакций катионов в лаборатории;
- проводить анализ смеси катионов всех аналитических групп;
- характеризовать химические свойства анионов трех аналитических групп;

–проводить, анализ неизвестного вещества, обобщая результаты химического эксперимента, формулировать выводы по принадлежности катионов и анионов соответствующей группе;

–выражать концентрацию раствора различными способами, различные способы приготовления растворов с точно известной концентрацией;

–готовить стандартные растворы и устанавливать титр и нормальную их концентрацию;

–решать задачи на способы выражения концентрации растворов различными методами, на определение произведения растворимости некоторых электролитов;

–составлять уравнения реакций окисления-восстановления методом электронного и ионно-электронного баланса;

–собирать приборы для выполнения опытов, выполнять их индивидуально, уметь пользоваться химической посудой в гравиметрическом и объемном методах анализа, уметь взвешивать на аналитических весах;

–пользоваться схемами и таблицами, работать с литературой, подбирать литературу по заданной теме при подготовке к лабораторным работам.

владеть:

–техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;

–техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов;

–простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа веществ;

–техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (колориметр, спектрофотометр, pH-метр, потенциометр и др.);

–навыками по проведению систематического анализа неизвестного соединения;

–методами статистической обработки экспериментальных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Вид работы	Форма обучения	
	Очная	
	III семестр	IV семестр
	Кол-во часов	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72	72
Контактная работа, в том числе:	36	36
Лекции	10	10
Практические занятия	26	26
Самостоятельная работа	36	27
Подготовка к экзамену, сдача экзамена		
Подготовка к зачету, сдача зачета		9

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лабор. работы		
II курс, III семестр					
ТЕМА 1. Введение. Государственные аналитические службы, мониторинг состояния	12	2	4	6	Собеседование.

объектов окружающей среды.					
ТЕМА 2. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки.	12	2	4	6	Собеседование.
ТЕМА 3. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.	12	2	4	6	Собеседование.
ТЕМА 4. Химический анализ вод.	36	4	14	18	Опрос, самост. работа, отчет по лабораторным работам и заданиям
ВСЕГО:	72	10	26	36	
II курс, IV семестр					
ТЕМА 5. Химический анализ почв и донных отложений.	16	2	8	6	Опрос, самост. работа, отчет по лабораторным работам и заданиям.
ТЕМА 6. Химический анализ растительных объектов.	18	4	8	6	Опрос, самост. работа, отчет по лабораторным работам и заданиям.
ТЕМА 7. Химический анализ геологических объектов.	12	2	4	6	Опрос, самост. работа, отчет по лабораторным работам и заданиям.
ТЕМА 8. Химический анализ пищевых продуктов.	17	2	6	9	Опрос, самост. работа, отчет по лабораторным работам и заданиям
Подготовка к зачету	9				
ВСЕГО:	72	10	26	27	
ИТОГО:	216	20	52	63	

4.3. Содержание дисциплины

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ СЛУЖБЫ, МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.

ТЕМА 2. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОБООТБОРА И ПРОБПОДГОТОВКИ

Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Особенности отбора проб

сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации. Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы. Использование для разложения высоко агрессивных реагентов, повышенных температур и давления. Автоклавы, преимущества их использования. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей. Способы интенсивного разложения органических веществ (катализ, фотолиз, плазменная деструкция). Унификация подготовки проб объектов различной природы.

ТЕМА 3. КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И РАЗДЕЛЕНИЕ КАК СТАДИИ ПРОБОПОДГОТОВКИ

Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Основные методы концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы, сверхкритическая флюидная экстракция, реакционная газовая экстракция и др. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, чувствительность, избирательность и др.). Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества.

ТЕМА 4. ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОД.

Классификация вод. Пробоотбор и хранение проб. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода.

Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.

ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде.

Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.

Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ.

Пробоподготовка. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм.

ТЕМА 6. ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Анализ биологических материалов. Особенности сбора растительного материала для химического анализа. Требования к отбору, транспортировка и хранение растительного материала. Анализ биологических материалов на содержание тяжелых металлов. Пути поступления тяжелых металлов в растения.

ТЕМА 7. ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта. Рудные полезные ископаемые: железные и марганцевые руды. Способы разложения в зависимости от содержания железа и кремния. Определение железа, меди, хрома. Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород. Определение характера породы и основных компонентов: SiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , различных форм воды. Физические и физико-химические методы анализа пород.

ТЕМА 8. ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов. Основные аналитические проблемы. Химические вещества пищи: собственные минеральные и органические вещества, пищевые добавки, чужеродные вещества. Методы их извлечения, концентрирования, разделения. Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта: белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и других органических кислот. Оценка безопасности пищевых продуктов: определение токсичных металлов (свинца, кадмия, меди и др.), нитратов, нитритов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции (традиционная лекция с визуализацией, проблемная лекция с визуализацией – использование активных и интерактивных форм проведения (компьютерные презентации), практика (репродуктивные и исследовательские лабораторные работы), дискуссии (диалог), исследование (анализ конкретных ситуаций).

При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: исследование (подготовка письменных аналитических работ), активизация творчества (использование компьютерных технологий, информационный поиск), самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

- изучение ряда тем с использованием рекомендованных литературных источников;
- составление конспектов лабораторных работ;
- проверку усвоения материала на практических занятиях;
- проведение расчетов экспериментов;
- подготовка докладов и сообщений по темам занятий.

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоят. работы	Формы контроля СРС
	Всего	Контакт. работа	Самост. работа		
ТЕМА 1. Введение. Государственные аналитические службы, мониторинг состояния объектов окружающей среды.	12	6	6	Проработать материал лекции по данной теме	Собеседование
ТЕМА 2. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки.	12	6	6	Проработать материал лекции по данной теме	Собеседование.
ТЕМА 3. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.	12	6	6	Проработать материал лекции по данной теме	Собеседование.
ТЕМА 4. Химический анализ вод.	36	18	18	Проработать материал лекции по данной теме Подготовка к	Собеседование. Отчет по лабораторным работам и заданиям.

				лабораторной работе. Оформление результатов лабораторных работ.	
ВСЕГО:	72	36	36		
ТЕМА 5. Химический анализ почв и донных отложений.	16	10	6	Проработать материал лекции по данной теме Подготовка к лабораторной работе. Оформление результатов лабораторных работ.	Собеседование. Отчет по лабораторным работам и заданиям.
ТЕМА 6. Химический анализ растительных объектов.	18	12	6	Проработать материал лекции по данной теме Подготовка к лабораторной работе. Оформление результатов лабораторных работ.	Собеседование. Отчет по лабораторным работам и заданиям.
ТЕМА 7. Химический анализ геологических объектов.	12	6	6	Проработать материал лекции по данной теме Подготовка к лабораторной работе. Оформление результатов лабораторных работ.	Собеседование. Отчет по лабораторным работам и заданиям.
ТЕМА 8. Химический анализ пищевых продуктов.	17	8	9	Проработать материал лекции по данной теме Подготовка к лабораторной работе. Оформление результатов лабораторных работ.	Собеседование. Отчет по лабораторным работам и заданиям.
Подготовка к зачету	9				
ВСЕГО:	72	36	27		
ИТОГО:	144	72	63		

Тематика практических занятий

Лабораторное занятие по теме 1. Введение. Государственные аналитические службы, мониторинг состояния объектов окружающей среды. (4 часа)

Вопросы для обсуждения

1. Современный химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине.
2. Основные объекты анализа.
3. Аналитический цикл и его основные этапы

Лабораторное занятие по теме 2. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки (4 часа)

Вопросы для обсуждения

1. Представительная проба, способы ее получения.
2. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ.
3. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
4. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.
5. Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение.
6. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние.

Лабораторное занятие по теме 3. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. (4 часа)

Вопросы для обсуждения

1. Основные методы разделения и концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы и др.
2. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.
3. Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, избирательность, чувствительность).

Лабораторное занятие по теме 4. Химический анализ вод (16 часов)

Вопросы для обсуждения

1. Пробоотбор и хранение проб.
2. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды:
3. Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения.
4. Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения

Лабораторное занятие по теме 5. Химический анализ почв и донных отложений. (8 часов)

Вопросы для обсуждения

1. Показатели качества почв.
2. Химический состав почв.
3. Классификация элементов по абсолютному содержанию их в почве
4. Отбор проб почвы.
5. Методы вскрытия проб почвы.

Лабораторное занятие по теме 6. Химический анализ растительных объектов. (8 часов)

Вопросы для обсуждения

1. Поступление тяжелых металлов через корни
2. Транспорт тяжелых металлов растениями
3. Поступление тяжелых металлов в растения через листья
4. Мероприятия по снижению содержания тяжелых металлов

5. Требования к отбору, транспортировка и хранение растительного материала.

Лабораторное занятие по теме 7. Химический анализ геологических объектов. (4 часа)

Вопросы для обсуждения

1. Рудные полезные ископаемые
2. Анализ нерудных полезных ископаемых
3. Физические и физико-химические методы анализа пород.

Лабораторное занятие по теме 8. Химический анализ пищевых продуктов. (6 часов)

Вопросы для обсуждения

1. Химические вещества пищи
2. Оценка безопасности пищевых продуктов
3. Методы их извлечения, концентрирования, разделения.

6.2 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Проверка качества усвоения знаний проводится в устной и письменной форме. При изучении курса контроль осуществляется путем:

- устных опросов на практических занятиях;
- проверки выполнения индивидуальных письменных домашних заданий;
- сдачи отчетов по лабораторным работам;
- тестовый контроль.

Такой контроль дает преподавателю основание объективной оценки знаний студента при допуске к зачету.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачета с оценкой в III и IV семестрах.

Теоретические вопросы билетов отражают весь объем изученного материала по данной дисциплине и направлены на выявление знаний студентов.

Зачет по данной дисциплине предусматривает выставление оценки, характеризующей знания, умения и навыки студентов в области аналитической химии и физико-химических методов анализа.

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Различие общей щелочности или кислотности воды и pH.
2. Особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода.
3. Стандарты качества воздуха, воды и почвы.
4. Консервация пробы воды при определении в ней тяжелых металлов.
5. Консервация пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония.
6. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
7. Емкости для отбора пробы воды при определении в ней кремния и фторидов.
8. Особенности отбора проб для анализа воздуха, почв, воды, силикатов, металлов и сплавов.
9. Особенности определения органических веществ в воде.
10. ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды. Как их устанавливают?
11. Методы разделения и концентрирования определяемых ингредиентов при анализе природных вод.
12. Как быстро оценить качество воды и почвы? Назовите виды ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве.
13. Приведите примеры сухого и мокрого разложения проб при анализе конкретных объектов. Назовите неразрушающие методы анализа, их характеристики.
14. Перечислите особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов.
15. Способы интенсификации разложения органических веществ.
16. Схемы анализа основных компонентов сталей, полиметаллических руд, силикатов, рудных полезных ископаемых.

Критерии оценки устного ответа студента на зачете

зачтено «5»	Проявляет глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы, последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы, уверенно ориентируется в проблемных ситуациях, демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делает правильные выводы, проявляет творческий подход к пониманию, изложению и использованию программного материала, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой
Зачтено «4»	Показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы, дает полные ответы на вопросы экзаменационного билета, допуская некоторые неточности, правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций, демонстрирует хороший уровень освоения материала, в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой
зачтено «3»	Показывает знание основного материала, достаточное для предстоящей профессиональной деятельности, при ответе на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в изложении отдельных знаний, не проявляет творческого подхода к усвоению материала, не в полной мере способен применять теоретические знания к анализу практических ситуаций. Подтверждает освоение компетенций на минимально допустимом уровне
незачтено «2»	Имеет существенные пробелы в знании программного материала, не способен последовательно и аргументировано его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на основные и дополнительные вопросы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] : в 2 т. : [учебник] / под ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - (Бакалавриат) (Высшее образование. Химические технологии). - 351 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] : в 2 т. : [учебник] / под ред. А. А. Ищенко. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - (Бакалавриат) (Высшее образование. Химические технологии). - 411 с.
3. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия [Текст] : Качественный анализ. Титриметрия : сборник упражнений : учеб. пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 238 с.

Дополнительная литература

1. Основы аналитической химии [Текст] : в 2 кн. : [учебник для вузов] / под ред. Ю. А. Золотова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. Кн. 1 : Общие вопросы. Методы разделения / [Т. А. Большова и др.]. - 351 с.
2. Основы аналитической химии [Текст] : в 2 кн. : [учебник для вузов] / под ред. Ю. А. Золотова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. Кн. 2 : Методы химического анализа / [Н. В. Алов и др.]. - 493 с.

3. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика [Текст] : в 2 кн. : [учебник для фармацевт. и хим. спец. вузов] / Ю. Я. Харитонов. - Москва : Высшая школа, 2001. Кн. 1 : Общие теоретические основы. Качественный анализ. - 614 с.
3. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Апарнев [и др.].— Электрон. текстовые данные.—Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. 104 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44656.html>.
4. Трифонова А.Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Трифонова А.Н., Мельситова И.В.—Электрон. текстовые данные.— Минск: Высшая школа, 2013.—161 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24051.html>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Лекционная аудитория – 412А.
- Компьютер (ноутбук).
- Мультимедиапроектор.
- Презентации к лекциям и практическим занятиям.
- Приборы и оборудование (печь муфельная, весы аналитические, рН метры – иономер, фотоколориметр КФК 3-01, ФЭК – 56М, шкаф сушильный, бани лабораторные, магнитные мешалки).