

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «Физическая и прикладная химия»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
(должность)

Т.Р. Змызова
(подпись, Ф.И.О.)

" " _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ реальных объектов

образовательной программы высшего образования по программе специалитета
«Фундаментальная и прикладная химия» 04.05.01
Направленность «Аналитическая химия»

Форма

обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная и др.)

Курган 2025

Рабочая программа учебной дисциплины: Анализ реальных объектов
(полное наименование дисциплины)

составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета
“Фундаментальная и прикладная химия” (“Аналитическая химия”)
утвержденными для очной формы обучения «_27_» ____06____2025 года;
(дата утверждения учебного плана)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры:
«Физическая и прикладная химия»
(полное наименование кафедры)

«_03_»_07____2025____года, Протокол заседания кафедры ФиПХ № 8
(краткое наименование кафедры)

Рабочую программу составил(и)
Заведующий кафедрой
канд. хим. наук

Л.В. Мосталыгина
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой “Физическая и прикладная химия”
Доцент, канд. хим. наук

Л.В. Мосталыгина
(Ф.И.О.)

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова
(Ф.И.О.)

Начальник Управления образовательной деятельности

И.В. Григоренко

1. Объем дисциплины:

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	76	76
Лекции	12	12
Лабораторные работы	64	64
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	32	32
Курсовая работа	-	-
Курсовой проект	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Научно-исследовательская работа	-	-
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	14	14
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	108	108

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1 Дисциплина «Анализ реальных объектов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2 Краткое содержание дисциплины: Пробоотбор и пробоподготовка образцов к анализу. Анализ продуктов металлургии. Анализ геологических объектов. Анализ объектов окружающей среды. Современные методы при анализе конкретных объектов.

3 Освоение обучающимися дисциплины «Анализ объектов» опирается на знания по теории и практике химических, физико-химических и физических методов анализа; умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Неорганическая химия;
- Органическая химия;
- Физическая химия;
- Аналитическая химия;
- Спектроскопические методы анализа;
- Электрохимические методы анализа;
- Хроматографические методы анализа;
- Методы разделения и концентрирования.

4 Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения дисциплин:

- Химико-аналитический контроль качества окружающей среды;
- Химические основы экологического мониторинга.
- Итоговая государственная аттестация.

3. Планируемые результаты обучения

Целью освоения дисциплины «Анализ реальных объектов» является освоение студентами основных подходов к анализу природных объектов: воздуха, вод, почв; объектов металлургии, геологических и других объектов.

Задачами освоения дисциплины «Анализ реальных объектов» является определение места дисциплины среди всех дисциплин аналитической химии; развитие навыков выбора метода анализа, способа пробоотбора и подготовки пробы для анализа при решении конкретной задачи; развитие представлений о современных методах анализа различных объектов; развитие способности использовать полученные знания в области познавательной и профессиональной сферы; понимание необходимости и способности приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций а основе системного подхода, вырабатывать стратегии действий (УК-1);
- Способен управлять проектом на всех этапах жизненного цикла (УК-2);
- Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения

научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук (ПК-1);

- Способен использовать аналитические методы исследования в анализе различных объектов (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** - принципы пробоотбора объектов окружающей среды (воды, воздух, почвы), продуктов металлургии, геологических объектов; - принципы пробоподготовки объектов окружающей среды (воды, воздух, почвы), продуктов металлургии, геологических объектов; - принципы выбора физико-химических методов анализа для измерения содержания анализируемых веществ в объектах окружающей среды, объектах металлургии, геологических объектах; - основные способы регистрации аналитического сигнала при проведении измерений содержания анализируемых веществ в реальных объектах; - особенности метрологического обеспечения средств измерений, используемых при анализе реальных объектов;
- **уметь:** - составить схемы анализа объектов окружающей среды, продуктов металлургии и геологических объектов, а именно выбор способа пробоотбора, пробоподготовки, выбор метода измерений для определения содержания анализируемого компонента в реальном объекте; - правильно сформулировать задачи анализа реальных объектов, а также построить схему проведения эксперимента с учетом содержания определяемых компонентов, состава анализируемой пробы, основных характеристик методов анализа; - выполнять регистрацию и обработку результатов эксперимента, а именно определение основных качественных и количественных характеристик и их последующую обработку с целью нахождения конечного значения определяемой величины;
- **владеть:** - приемами и методами пробоотбора и пробоподготовки реальных объектов, методами основных физических, химических и физико-химических методов анализа, а именно оптических, электрохимических, хроматографических, как наиболее часто применяемых методов для детектирования компонентов при анализе объектов; - опытом работы на современном оборудовании; - навыками планирования эксперимента по анализу объектов, проведения пробоподготовки реальных объектов, а также проведения измерений с применением физико-химических методов; - навыками интерпретации результатов измерений, полученных при анализе реальных объектов, формирования выводов и прогнозирования.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Анализ реальных объектов», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Анализ реальных объектов»,
индикаторы
достижения компетенций УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-5, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{УК-1}	Знать: принципы пробоотбора, пробоподготовки, выбора методов анализа и метрологического обеспечения средств измерений для решения проблемной ситуации на основе системного подхода	З (ИД-1 _{УК-1})	Знает: принципы пробоотбора, пробоподготовки, выбора методов анализа и метрологического обеспечения средств измерений для решения проблемной ситуации на основе системного подхода	Выполнение лабораторных работ, отчет по лабораторной работе
2	ИД-2 _{УК-1}	Уметь: вырабатывать стратегию действий при решении задач анализа реальных объектов; составлять схемы анализа объектов окружающей среды, продуктов металлургии и геологических объектов	У (ИД-2 _{УК-1})	Умеет: вырабатывать стратегию действий при решении задач анализа реальных объектов; составлять схемы анализа объектов окружающей среды, продуктов металлургии и геологических объектов	Вопросы для защиты лабораторных работ; отчет по лабораторной работе
3	ИД-3 _{УК-1}	Владеть: навыками планирования эксперимента по анализу объектов	В (ИД-3 _{УК-1})	Владеет: навыками планирования эксперимента по анализу объектов	Вопросы для защиты результатов лабораторных работ, отчет по лабораторной работе
4.	ИД-1 _{УК-2}	Знать: правила управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	З (ИД-1 _{УК-2})	Знает: правила управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Вопросы для защиты лабораторных работ; расчетно-теоретические контрольные задачи
5.	ИД-2 _{УК-2}	Уметь: интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в области аналитического контроля	У (ИД-2 _{УК-2})	Умеет: интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в области аналитического контроля	Вопросы для защиты лабораторных работ; расчетно-теоретические контрольные задачи
6.	ИД-3 _{УК-2}	Владеть: приёмами и методами анализа и	В (ИД-3 _{УК-2})	Владеет: приёмами и методами анализа и	Вопросы для защиты результатов

		интерпретации результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ		интерпретации результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ	лабораторных работ, расчетно-теоретические контрольные задачи
7.	ИД-1 _{ПК-1}	Знать: принципы выбора физико-химических методов анализа для измерения содержания анализируемых веществ в объектах окружающей среды, объектах металлургии, геологических объектах	З (ИД-1 _{ПК-1})	Знает: принципы выбора физико-химических методов анализа для измерения содержания анализируемых веществ в объектах окружающей среды, объектах металлургии, геологических объектах	Вопросы рубежных контролей
8.	ИД-2 _{ПК-1}	Уметь: выделять главные направления решения проблемы анализа реального объекта	У (ИД-2 _{ПК-1})	Умеет: выделять главные направления решения проблемы анализа реального объекта	Вопросы рубежных контролей
9.	ИД-3 _{ПК-1}	Владеть: основными навыками проведения химического эксперимента, аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций с использованием современного оборудования с целью анализа объекта	В (ИД-3 _{ПК-1})	Владеет: основными навыками проведения химического эксперимента, аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций с использованием современного оборудования с анализа объекта	Выполнение лабораторных работ, отчет по лабораторной работе
10.	ИД-1 _{ПК-5}	Знать: основные аналитические методы и методики исследования в анализе различных объектов	З (ИД-1 _{ПК-5})	Знает: основные аналитические методы и методики исследования в анализе различных объектов	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ
11.	ИД-2 _{ПК-5}	Уметь: использовать аналитические методы исследования в анализе реальных объектов	У (ИД-2 _{ПК-5})	Умеет: использовать аналитические методы исследования в анализе реальных объектов	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ

12.	ИД-З _{ПК-5}	Владеть: методами и методиками аналитической химии для анализа реальных объектов	В (ИД-З _{ПК-5})	Владеет: методами и методиками аналитической химии для анализа реальных объектов	Вопросы к рубежным контролям; вопросы для защиты лабораторных работ
-----	----------------------	--	---------------------------	--	---

4. Содержание дисциплины

4.1. Учебно-тематический план:

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	P1	Анализ продуктов металлургии	4	-	12
	P2	Анализ геологических объектов	2	-	12
	P3	Анализ объектов окружающей среды	4	-	18
Рубеж 2	P4	Современные методы при анализе конкретных объектов	2	-	22

4.2. Содержание лекций:

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы
P1	Анализ продуктов металлургии	Основные задачи анализа металлов и сплавов. Виды и сорта чугуна и стали. Способы отделения основы при анализе чугуна и стали. Определяемые компоненты. Определение газообразующих веществ - углерода, серы, водорода, кислорода, азота. Определение легирующих добавок в черных металлах и сплавах железа: хрома, марганца, никеля, вольфрама и молибдена. Анализ медьсодержащих сплавов (бронз, латуней), алюминиевых и никелевых сплавов. Анализ сплавов цветных металлов. Особенности анализа жаропрочных сплавов. Автоматизированный контроль в черной и цветной металлургии.	4
P2	Анализ геологических объектов	Рудные полезные ископаемые. Способы разложения в зависимости от содержания железа и кремния. Полиметаллические руды. Схемы анализа при определении основных компонентов и микропримесей. Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород. Определение характера породы и основных компонентов: SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , FeO, MgO, CaO, Na ₂ O, K ₂ O, P ₂ O ₅ , MnO, различных форм воды. Физические и физико-химические методы анализа пород.	2
P3	Анализ объектов окружающей среды	Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Приоритетные загрязняющие вещества. Классификация вод. Пробоотбор и хранение проб.	4

		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 (ХПК и БПК). Определение индивидуальных неорганических компонентов вод. Определение жесткости воды. Природные органические вещества вод. Анализ почв и донных отложений. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический анализ почв. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности. Определение неорганических и органических компонентов. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ. Анализ воздуха. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Отбор проб воздуха. Химический состав воздуха. Определение органических и неорганических компонентов. Автоматизация анализа воздуха.	
P4	Современные методы при анализе конкретных объектов	Обзор современных физико-химических методов анализа, применяемых при анализе объектов. Применение газовой хроматографии, хромато-масс-спектрометрии, жидкостной хроматографии при анализе объектов. Использование спектроскопии в анализе объектов. Атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная и атомно-флуоресцентная спектроскопия. Рентгеновская и электронная спектроскопия. Абсорбционная молекулярная спектроскопия. Люминесцентный анализ. Инфракрасная спектрофотометрия. КР- и лазерная спектроскопия. Методы масс-спектрального анализа. Современные виды вольтамперометрии, ионометрия и кулонометрия в анализе объектов.	2

4.3. Лабораторный практикум

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы
P1	Анализ продуктов металлургии	Определение основных компонентов сталей и сплавов	12
P2	Анализ геологических объектов	Анализ силикатов и карбонатных пород	8
PK1		Рубежный контроль 1	4
P3	Анализ объектов окружающей среды	Анализ воздуха	6
		Анализ природных вод	6

		Анализ почв	6
Р4	Современные методы при анализе конкретных объектов	Учебно-исследовательская работа (на выбор): 1. Сравнительный химический анализ речной, родниковой, артезианской и сточной воды по основным показателям. 2. Сравнительный качественный и количественный анализ питьевой и дождевой (талой) воды. 3. Микроэлементы в природных объектах Зауралья (Fe, Mn, Cu, Co, Ni, Pb, Cd, Zn, Cr). 4. Использование физико-химических методов в анализе молочных продуктов. 5. Потенциометрия в анализе природных объектов (по выбору). 6. Фотометрия при аналитическом контроле различных производств (производство по выбору). 7. Возможности инверсионной вольтамперометрии при анализе объектов. 8. Анализ анионного состава сточных вод (производство по выбору). 9. Определение свинца и меди в различных объектах. 10. Аналитический контроль качества сырья (производство по выбору).	18
РК2		Рубежный контроль 2	4

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Анализ реальных объектов» преподается в течение одного семестра, в виде лекций и лабораторных работ, является завершающим и обобщающим курсом по аналитической химии. Обучающиеся должны научиться проводить анализ реальных объектов - естественных и искусственных, закрепить навыки работы на современном аналитическом оборудовании, научиться определять метод и методику для анализа реального объекта, уметь сделать отбор пробы и подготовить ее к анализу. Совершенствуются навыки работы с научной литературой, в том числе на английском и других иностранных языках, работы в различных системах по поиску научной литературы.

В преподавании курса «Анализ реальных объектов» применяются образовательные технологии: проблемная лекция; экскурсии, решение проблемной ситуации с переводением лабораторной работы в разряд исследовательской; лабораторная работа - творческий отчет; технология коллективного взаимодействия.

В процессе чтения лекции преподавателем обучающийся получает информацию по современным подходам к анализу объектов. Лекция конспектируется кратко, с выделением основных мыслей. Записывается тема

лекции, план, основные вопросы, определения, выводы. Запись лекций лучше вести собственными формулировками. Работая над конспектом лекций необходимо использовать учебник и рекомендованную преподавателем литературу.

Лабораторные работы - важная составляющая учебного процесса при проведении курса “Анализ реальных объектов”. Обучающиеся на практике изучают все этапы подготовки и проведения анализа реальных объектов, отрабатывают конкретные методики, работают на сложном оборудовании, используют современные приборы. Оформление лабораторной работы: “Тема”, “Цель”, “Приборы и материалы”. Обучающийся должен подготовиться к лабораторной работе, изучить материал и оформить ее. Пропущенную лабораторную работу обучающийся отрабатывает индивидуально. В начале пары преподаватель знакомит обучающихся с предстоящей работой, измерительной аппаратурой, техникой безопасности и правилами поведения обучающихся в лаборатории. Методички выдаются, как правило, на первом занятии и на весь семестр. Согласно методичкам, оформляется отчет по работе.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях интерактивных методов - решение проблемной ситуации с переводением лабораторной работы в разряд исследовательской; лабораторная работа - творческий отчет; технология коллективного взаимодействия. Подразумевается и групповой метод выполнения лабораторных работ, защиты отчетов, а также взаимное обсуждение и взаимооценка выполнения лабораторных работ самими обучающимися.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Для закрепления и усвоения материала полезно активное участие во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях.

Самостоятельная работа включает изучение отдельных разделов дисциплины, на них следует обратить внимание и, при необходимости, обсудить с преподавателем. Самостоятельная работа также включает подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям, подготовку к зачету. Самостоятельная работа студента выполняется как по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю, так и с использованием Интернет-ресурсов.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Подготовка к лабораторным работам (1 час на одну работу)	10
Подготовка к рубежным контролям (2 часа на каждый рубеж)	4
Подготовка к зачету	18
Всего:	32

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ
2. Отчеты студентов по лабораторным работам
3. Примерный перечень вопросов к рубежным контролям № 1, № 2
4. Перечень вопросов к экзамену

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 9 семестр					
		Вид УР:	Посещение и активная работа на ЛК	Выполнение ЛБ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	3		14	14	30
		Примечания:	2*6 Всего 12	3*10 Всего 30	На 4-й ЛБ	На 10-й ЛБ	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачет	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачёта без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются:					

		- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неустоявающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 4-8 баллов за лабораторную работу. - прохождение рубежного контроля (до 8 баллов). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме устного опроса, зачета в форме устного опроса (перечень вопросов к зачету).

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №1 и №2 содержат порядка 20 вопросов, обучающийся должен ответить на 2 вопроса по выбору преподавателя.

На подготовку при рубежном контроле студенту отводится 20 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов на вопросы каждого обучающегося по количеству правильных ответов (максимально 5 баллов за один вопрос) и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов к зачету включает 20 вопросов. Обучающемуся предлагается ответить на 2 из них. Время, отводимое обучающемуся для подготовки к зачету, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Анализ чугуна и стали. Определяемые компоненты
2. Анализ медьсодержащих сплавов (бронз и латуней)
3. Анализ сплавов цветных металлов
4. Особенности анализа жаропрочных сплавов
5. Полиметаллические руды. Схемы анализа при определении основных компонентов и микропримесей.

6. Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород.
7. Вода: пробоотбор и хранение проб.
8. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды
9. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод. Определение жесткости воды.
10. Природные органические вещества вод, их определение.
11. Почва: отбор и подготовка проб к анализу
12. Определение обобщенных показателей почвы: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.
13. Определение неорганических и органических компонентов почвы.
14. Отбор проб воздуха. Химический состав воздуха. Определение органических и неорганических компонентов. Автоматизация анализа воздуха.
15. Обзор современных физико-химических методов анализа, применяемых при анализе объектов.
16. Применение газовой хроматографии, хромато-масс-спектрометрии, жидкостной хроматографии при анализе объектов.
17. Использование спектроскопии в анализе объектов. Атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная и атомно-флуоресцентная спектроскопия.
18. Абсорбционная молекулярная спектроскопия при анализе объектов
19. Люминесцентный анализ при анализе объектов.
20. Современные виды вольтамперометрии, ионометрия и кулонометрия в анализе объектов.

Примерный перечень вопросов:

К Рубежному контролю 1:

1. Как отделяют основу при анализе чугуна и стали?
2. Как определяют газообразующие вещества - углерод, серу, водород, кислород, азот - в чугуне и стали?
3. Как определяют легирующие добавки в черных металлах и сплавах железа: хром, марганец, никель, вольфрам и молибден?
4. Автоматизированный контроль в черной и цветной металлургии.
5. Анализ алюминиевых сплавов.
6. Анализ никелевых сплавов.
7. Каковы особенности анализа жаропрочных сплавов?
8. Способы разложения рудных полезных ископаемых в зависимости от содержания железа и кремния
9. Определение характера породы и основных компонентов: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , MnO , различных форм воды в нерудных полезных ископаемых
10. По каким основным характеристикам определяют качество воды? Перечислите методы их определения.
11. Что такое ХПК и БПК? Для чего определяют эти показатели в воде?

12. Укажите наиболее рациональные методы (по чувствительности, селективности, правильности и экспрессности) определения неорганических веществ в воздухе.
13. Укажите наиболее рациональные методы (по чувствительности, селективности, правильности и экспрессности) определения неорганических веществ в воде.
14. Укажите наиболее рациональные методы (по чувствительности, селективности, правильности и экспрессности) определения неорганических веществ в почве.
15. Перечислите основные методы определения азота и фосфора в почвах.
16. Как определить кислотность почвы?
17. Как проводят анализ донных отложений?
18. В сточных водах комбината стиральных и моющих средств проводят регулярный санитарно-токсикологический контроль содержания бора (от ПДК до 40мг/л), калия и натрия. Какие методы идентификации, концентрирования и определения используют?
19. При определении содержания ионов тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu, Zn) в сточных водах какие методы идентификации и определения используют?
20. При производстве бумаги в сточные воды попадает значительное количество фенолов. Назовите: а) способы очистки стоков; б) методы определения фенолов на разных этапах прохождения стоков (до очистки, после очистки, в сточной воде).

К рубежному контролю2:

1. Как выбрать схему и метод анализа?
2. Качественный фазовый анализ.
3. Атомно-эмиссионный метод при анализе сталей и сплавов.
4. Испарение, сублимация и управляемая кристаллизация, как методы концентрирования микропримесей при анализе металлов и сплавов.
5. Экстракция. Сорбция и соосаждение при анализе микропримесей в металлах и сплавах.
6. Приведите примеры методик анализа металлов и сплавов с предварительным концентрированием
7. Контроль состава композиционных материалов с помощью рентгеноспектрального микроанализа.
8. Радиоактивационный анализ чистых и сверхчистых веществ.
9. Методы атомной спектроскопии для определения примесей в чистых веществах.
10. Рентгеноспектральный анализ при анализе геологических объектов.
11. Нейтронно-активационный анализ для определения тантала, железа, цезия в анализе минерального сырья.
12. Автоматические газоанализаторы для контроля состава воздуха.
13. Рентгенофлуоресцентная спектроскопия при анализе воздуха.
14. Определение хлоридов, нитратов и сульфатов в воздухе методом ионной хроматографии

15. Хроматография, как один из основных методов анализа воздуха.
16. Определение анионов в воде методами ионометрии и ионной хроматографии
17. Нейтронно-активационный анализ при определении соединений ртути в воде
18. Определение органических веществ в сточных водах методом газовой хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией или ИК-спектроскопией.
19. Методы определения молекулярного и структурно-группового анализа органических компонентов почв
20. Использование ферментных электродов при анализе биологических объектов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. Основная и дополнительная учебная литература

7.1. Основная литература

1. Васильев В.П. Практикум по аналитической химии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина ; под общ. ред. В. П. Васильева. - Москва : Химия, 2000. - 328 с.
2. Основы аналитической химии: в 2 кн. : учебник для вузов. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения / Т. А. Большова, Г. Д. Брыкина, А. В. Гармаш [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 352 с.
3. Основы аналитической химии: в 2 кн.: учебник для вузов. Кн. 2. Методы химического анализа / Н. В. Алов, Ю. А. Барбалат, А. В. Гармаш [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 494 с. (есть в ЭБС Znanium);
4. Основы аналитической химии: Задачи и вопросы: учебное пособие для студентов университетов, химико-технологических, педагогических, сельскохозяйственных, медицинских и фармацевтических вузов / под ред. Ю. А. Золотова. - Москва : Высшая школа, 2002. - 412 с. (есть в ЭБС Znanium);
5. Основы аналитической химии : практическое руководство : учебное пособие для студентов университетов, химико-технологических, сельскохозяйственных, медицинских и фармацевтических вузов / под ред. Ю. А. Золотова. - Москва : Высшая школа, 2001. - 464 с.
6. Систематические и случайные погрешности химического анализа: учебник для вузов: учебное пособие для студентов, обуч. по специальности 011000 - Химия/ М.С. Черновьянц, И.Н. Щербаков, О.И. Аскалепова, И.В. Евлащенко; ред. М.С. Черновьянц. - Москва : Академкнига, 2004. - 160 с. (есть в ЭБС Znanium);
7. Мосталыгина Л.В. Аналитическая химия: справочное пособие / Л. В. Мосталыгина, Л. В. Кораблева ; Министерство образования и науки Российской Федерации [и др.]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2006. - 95с.

7.2. Дополнительная литература

1. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Агрохимия и почвоведение» / Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. - Москва: Высшая школа, 1991. - 256 с.
2. Москвин Л.Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии: [учебник] / Л. Н. Москвин, О. В. Родинков. - 2-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом "Интеллект", 2012. - 348 с. (есть в ЭБС Znanium);
3. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению подготовки 510500 "Химия" / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - Москва: Мир; Москва: АСТ, 2003. - 683 с.
4. Физические методы исследования неорганических веществ : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 "Химия" направления подготовки 020100 "Химия" / Т. Г. Баличева [и др.] ; под ред. А. Б. Никольского. - Москва: Академия, 2006. - 443,

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Мосталыгина Л.В. Анализ реальных объектов. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине специализации «Анализ реальных объектов» для студентов специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия (на правах рукописи). Курган, 2016. -14с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.
<http://window.edu.ru/unilib> – ЕДИНОЕ ОКНО доступа к электронным библиотекам вузов России.
<http://biblioclub.ru> – Университетская библиотека ONLINE.
<http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система «znanium.com»
<http://virtuallib.intuit.ru> – Виртуальная библиотека «ИНТУИТ».

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

К операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций, предъявляются минимальные требования.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» – справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

“Анализ реальных объектов”

Образовательной программы высшего образования
программы специалитета

04.05.01 - “Фундаментальная и прикладная химия”

направленность **“Аналитическая химия”**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 9 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Отбор и подготовка образцов к анализу. Анализ продуктов металлургии.
Анализ геологических объектов. Анализ объектов окружающей среды.
Современные методы при анализе конкретных объектов.