

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Курганский государственный университет

Кафедра физической и прикладной химии
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
(должность)
С.Н. Щербич
(подпись, Ф.И.О.)
"20" сентября 2019 г.
(дата дополнений и изменений)

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 2019

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 «29» 08 2019
года;

(дата утверждения учебного плана)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры:
Физической и прикладной
химии
(полное наименование кафедры)

«18» 09 2019 года, Протокол заседания кафедры ФиПХ № 1
(краткое наименование кафедры)

Рабочую программу составил(и)
Доцент, канд. хим. наук

О.В. Филистеев
(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

С.Н. Синецын

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:	64	64
Лекции	12	12
Лабораторные работы	52	52
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	44	44
Курсовая работа	-	-
Курсовой проект	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Научно-исследовательская работа	-	-
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	26	26
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 вариативной части Блок 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 науках (ПК-1);
- Способен использовать аналитические методы исследования в анализе

различных объектов (ПК-5).

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 и	Практические занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	P1	Анализ продуктов металлургии	4	-	6
	P2	Анализ геологических объектов	2	-	10
	P3	Анализ объектов окружающей среды	4	-	22
Рубеж 2	P4	Современные методы при анализе конкретных объектов	2	-	14

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_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_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. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя,	4

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
P4	Современные методы при анализе конкретных объектов	<p>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.</p>	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	6
P2	Анализ геологических объектов	Анализ силикатов и карбонатных пород	6
PK1		Рубежный контроль 1	4
P3	Анализ объектов окружающей среды	Анализ воздуха	6
		Анализ природных вод	8
		Анализ почв	8

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).	10
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. Студенты 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 студент 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”. Студенты на практике изучают все этапы подготовки и проведения анализа реальных объектов, отработывают конкретные методики, работают на сложном оборудовании, используют современные приборы. Оформление лабораторной работы: “Тема”, “Цель”, “Приборы и материалы”. Студент должен подготовиться к лабораторной работе, изучить материал и оформить ее. Пропущенную лабораторную работу студент отработывает индивидуально. В начале пары преподаватель знакомит студентов с предстоящей работой, измерительной аппаратурой, техникой безопасности и правилами поведения студентов 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 студентами. При обработке результатов лабораторных работ рекомендуется использовать такие программные продукты, как Pascal и Microsoft Office Excel, важно повторить навыки использования программ.

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.
Разработка самостоятельного проекта анализа реального объекта :Озера Курганской области, продукция промышленных	10

проектов	
Подготовка к лабораторным работам(1,5 часа на одну работу)	12
Подготовка к рубежным контролям (2 часа на каждый рубеж)	4
Подготовка к зачету	18
Всего:	44

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

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

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 9 семестр							
		Вид УР:	Посещение и активная работа на ЛК	Выполнение ЛБ	Выполнение учебно-исследовательской работы	Решение проблемной ситуации по заданию преподавателя	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	2	4	7	7	10	10	30
	Примечания:	2*6 Всего 12	4*6 Всего 24	7	7	На 3-й ЛБ	На 8-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; зачтено 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично							
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы. Для получения зачета “автоматически” студенту необходимо набрать за семестр 61 балл. По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, за успешное участие в олимпиаде по предмету и выставить «зачтено».							
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал							

<p>курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (5 баллов); - разработка творческой экспериментальной работы (5 баллов); - подготовка реферата и презентации (5 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.</p>
--	--

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 со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №1 и №2 содержат порядка 20 вопросов, студент 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 студента по количеству правильных ответов (максимально 5 баллов за один вопрос) и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов к зачету включает 20 вопросов. Студенту предлагается ответить на 2 из них. Время, отводимое студенту 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 студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

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 контролю:

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. Евлашенко; 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. Мостальгина 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. Информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в специализированной лаборатории аналитической химии, снабженной современными приборами, вытяжными шкафами и специальным оборудованием. Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

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.