

2013

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-технологического института
В.В. Власов
" 14 " 05 2015 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Методы исследования неорганических веществ и материалов»

Направление подготовки 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы: [подпись] к.т.н., доц., Е.В. Баранов
[подпись] к.т.н., доц., О.Б. Кукина

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций

«20» 04 2015 года. Протокол № 11.

Зав. кафедрой [подпись] В.В. Власов

Программа обсуждена на заседании кафедры химии

«13» 04 2015 года. Протокол № 9

Зав. кафедрой [подпись] О.Б. Рудаков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплин заключается в подготовке квалифицированного бакалавра направления 04.03.02_«Химия, физика и механика материалов», знающего основные базовые аналитические методы исследования неорганических веществ и материалов, владеющего классическими и современными комплексами методик оценки веществ и материалов, а так же владеющего приборно-аналитическими навыками. Для достижения обозначенной цели решаются следующие задачи преподавания дисциплины.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение методологических основ научного познания и творчества, изучение основных методологических принципов диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов;
- использование классических и современных комплексных методик оценки веществ и материалов, овладение приборно-аналитическими навыками;
- изучение основных базовых аналитических методов исследования, изучение химических и физико-химических методов исследования веществ и материалов;
- изучение методов исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов;
- изучение методов контроля качества материалов;
- познакомить с основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Методы исследования неорганических веществ и материалов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин. Для освоения данной дисциплины используются знания и умения, приобретенные при изучении дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла, таких как общая химия, неорганическая химия, органическая химия, современная аналитическая химия, физика и др.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы и методология исследования неорганических веществ и материалов» используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: структурная химия и кристаллохимия, химия твёрдого тела, химия обжиговых и тугоплавких материалов, специальные, конструкционные и функциональные строительные материалы, комплексная оценка состава, структуры и свойств материалов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Методы исследования неорганических веществ и материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание (ОПК-1);

- способностью использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук (ОПК-2);

- способностью комплексного использования базовых методов анализа веществ и материалов (включая наноматериалы) и протекающих при их получении и эксплуатации процессов с корректной интерпретацией полученных результатов (ОПК-3);

- способностью использовать современные достижения материаловедения и физическими принципами работ современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);

- готовностью к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);

- готовностью использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов;

- классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов;

-- основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов;

- основные физико-химические и химические методы исследования;

- основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии;

- основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов;

- основные методы контроля качества материалов.

Уметь:

- подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов;

- проводить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов;

- пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы.

Владеть:

- приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов;

- основными методами контроля качества материалов;

- владеть основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы исследования неорганических веществ и материалов» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	108	108			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
В том числе:					
Курсовая работа					
Контрольная работа (кол-во)					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Методологические основы научного познания и творчества	Введение. Предмет, цели и задачи курса. Основные понятия: методика, метод, методология. Уровень общенаучных принципов и подходов к исследованию объектов. Методы теоретических и эмпирических исследований. Всеобщий метод познания – метод материалистической диалектики. Методы теоретического исследования в технических науках. Вероятностно-статистические методы и их применение. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Методы активизации мышления при решении задач. Мозговая атака, метод эвристических приемов, метод морфологического анализа и синтеза, функционально-стоимостной анализ. Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов
2.	Основные физико-химические и химические методы исследования неорганических веществ и материалов	Физико-химические и химические методы исследования. Качественные и количественные методы исследования. Исследование материалов в полевых условиях. Использование методов рентгенофазового анализа при изучении неорганических веществ и материалов. Теоретические основы рентгенофазового анализа, уравнение Вульфа-Брегга. Принципы подготовки проб различных материалов для РФА. Качественный и количественный рентгенофазовый анализ. Обработка результатов, базы данных для расшифровки рентгенограмм. Ис-

		пользование методов термического анализа при изучении неорганических веществ и материалов. Описание методов термических анализов: термогравиметрический (ТГ); дифференциально-термогравиметрический (ДТГ); дифференциально-термический (ДТА). Принципы подготовки проб, обработка полученных результатов. Использование методов инфракрасной спектроскопии при изучении неорганических веществ и материалов. Теоретические основы метода, принцип проведения исследований и аппаратура. Принципы подготовки проб, обработка полученных результатов.
3	Методы исследования структуры и дисперсного состава веществ и материалов	Изучение структуры и текстуры неорганических веществ и материалов. Оценка структуры строительных материалов полученных на основе различных видов сырья. Методы исследования структуры пористости строительных материалов. Сущность этих методов, аппаратное оформление. Методы исследования дисперсного состава зернистых и порошковых материалов. Сущность этих методов, аппаратное оформление и применение
4.	Методы контроля качества материалов	Классификация методов. Разрушающие и неразрушающие методы испытаний строительных материалов и изделий, их классификация и сущность. Определение поверхностной твердости. Электронно-акустические методы испытаний строительных. Радиационный метод, их сущность и назначение. Электромагнитные методы, их сущность, возможности и назначение.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Структурная химия и кристаллохимия	+	+	+	
2.	Химия твёрдого тела,		+	+	
3.	Химия обжиговых и тугоплавких материалов,		+	+	+
4.	Специальные, конструкционные и функциональные строительные материалы		+	+	+
5.	Комплексная оценка состава, структуры и свойств материалов	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Методологические основы научного познания и творчества	3	-	4	6	13
2.	Основные физико-химические и химические методы исследования неорганических веществ и материалов	7	-	20	28	55
3.	Методы исследования структуры и дисперсного состава веществ и материалов	4	-	8	12	24
4.	Методы контроля качества материалов	4	-	4	8	16
	Итого	18	-	36	54	108

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п.п.	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость (час)
1	Методы и приемы отбора средней и лабораторной пробы для лабораторных испытаний. Основные принципы ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	4
2	Качественная и количественная оценка (идентификация) сырьевых материалов химическими методами (по характеристическим реакциям)	4
3	Химический анализ воздушной строительной извести	4
4	Исследование физико-химической активности кремнеземосодержащих материалов фотоколориметрическим методом	4
5	Определение минералогического состава исследуемого сырья по результатам рентгенофазового анализа (принцип подготовки пробы, РФА и расшифровка рентгенограмм)	6
6	Дифференциально-термический метод исследования веществ и материалов: DTA, DTG, TG анализа (принцип подготовки пробы, снятие кривых DTA, DTG, TG на дилатометре и расшифровка полученных кривых	4
7	Определение теплоты смачивания	2
8	Методы исследования дисперсного состава зернистых и порошковых материалов.	4
9	Изучение методики оценки прочностных свойств строительных материалов	4
	ВСЕГО	36

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и работы учебным планом не предусмотрено

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	семестр
1	ОК-7. Способностью к самоорганизации и к самообразованию	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет	5
2	ОПК-1. Способностью использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет	5
3	ОПК-2. Способностью использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет	5
4	ОПК-3. Способностью комплексного использования базовых методов анализа веществ и материалов (включая наноматериалы) и протекающих при их получении и эксплуатации процессов с корректной интерпретацией полученных результатов	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет	5
5	ОПК-6. Способностью использовать современные достижения материаловедения и физическими принципами способностью использовать современные достижения материаловедения и физическими принципами работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет	5
6	ПК-2. Готовностью к использованию синтетических и приборно-	Отчет лабораторных работ (ОЛР)	5

	аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	Тестирование (Т) Зачет	
7	ПК-3. Готовностью использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет	5

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	ОЛР	Т	Зачет	Эк-замен
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)			+	+	+	
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; проводить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,			+	+	+	

	ОПК-6, ПК-2, ПК-3).						
Владеет	Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ ((ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).			+	+	+	

7.2.1.Этап текущего контроля знаний

Результаты межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные ОЛР, Т, на оценки «отлично».
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; проводить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	термического анализа, расшифровывать рентгенограммы ((ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Владеет	Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)		
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; проводить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные ОЛР, Т на оценки «хорошо».
Владеет	Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительные выполненные ОЛР, Т
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; проводить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Владеет	Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные ОЛР, Т.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)		
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; проводить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Владеет	Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные ОЛР, Т
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; проводить исследования по		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Владеет	Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В пятом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества	зачтено	<p>1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	материалов ((ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)		
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; проводить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы ((ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Владеет	Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).		
Знает	Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов; классические и современные комплексные методики оценки веществ и материалов; основные базовые аналитические методы исследования веществ и материалов; основные физико-химические и химические методы исследования; основные принципы методов рентгенофазового анализа, термического анализа, инфракрасной спектроскопии; основные методы исследования структуры и текстуры, зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов; основные методы контроля качества материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	не зачтено	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	Подготавливать пробы для различных методов исследования неорганических веществ и материалов; про-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>водить исследования по изучению состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов; пользоваться оборудованием для проведения рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, расшифровывать рентгенограммы (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).</p>		
Владеет	<p>Приборно-аналитическими навыками проведения химических и физико-химических методов исследования неорганических веществ и материалов; основными методами контроля качества материалов; основными принципами ведения методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3).</p>		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Задания для тестирования

Тест-билет 1

1. Составление программы исследования материала это:

- а) выбор вида и комплекса испытаний, их последовательность для установления свойств в соответствии с предполагаемым его использованием;
- б) составления календарного графика отбора средней пробы сырья;
- в) предварительный внешний осмотр отобранной пробы и изготовление лабораторных образцов.

2. Качественный анализ ставит перед собой задачу:

- а) определить из каких составных частей состоит то или иное вещество или смесь, на наличие в веществе определенных элементов, функциональных групп, а также индивидуальных химических соединений в смеси;
- б) определить количественное содержание отдельных составных частей в исследуемом веществе;
- в) определить массу вещества.

3. Гравиметрический метод анализа основан:

- а) на определении массы вещества;
- б) на определении объема вещества;
- в) на определении структуры вещества.

4. Лабораторной пробой называют:

- а) наименьшее количество измельченной средней пробы, взятой для испытаний и анализа;
- б) наименьшее количество химических реактивов используемых при определении свойств вещества;
- в) допустимое наименьшее количество крупных включений в пробе.

5. Сокращение средней пробы осуществляется:

- а) методом квартования, вычерпывания или с помощью желобчатого делителя;
- б) простым отбором необходимого количества материала из любого места отобранной пробы в один прием;
- в) метод межевания и расщепления.

6. Дифференциально-термический анализ (ДТА) проводится на следующем оборудовании:

- а) дериватограф;
- б) дифрактометр;
- в) спектрометр.

7. При дифференциально-термическом анализе регистрируют во времени:

- а) изменение разности температур между исследуемым образцом и образцом сравнения (чаще всего Al_2O_3), не претерпевающим в данном интервале температур никаких превращений;
- б) изменение разности температур между исследуемым образцом и образцом сравнения (чаще всего Al_2O_3), претерпевающим в данном интервале температур никаких превращений;
- в) изменение массы вещества при нагревании.

8. Кривая дифференциально-термического анализа (ДТА) на дериватограмме отклоняется от нулевой линии вверх:

- а) при эндотермических процессах;
- б) при экзотермических процессах;
- в) при эндотермических и экзотермических процессах.

9. Дифференциально-термогравиметрическая кривая (ДТГ) на дериватограмме фиксирует:

- а) тепловые эффекты;
- б) скорость изменения массы вещества;
- в) массу вещества.

10. Сущность термогравиметрического метода заключается;

- а) в непрерывной регистрации изменения массы исследуемого вещества, вызванной воздействием тех или иных факторов (например, температурой);
- б) в непрерывной регистрации изменения цвета исследуемого вещества, вызванной воздействием тех или иных факторов (например, температурой);
- в) в непрерывной регистрации изменения тепловых эффектов.

11. Рентгенографический анализ основан на методах исследования в которых используется:

- а) рентгеновское излучение;
- б) инфракрасное излучение;
- в) ультрафиолетовое излучение.

12. Рентгенофазовый анализ предназначен для изучения минералогического состава:

- а) кристаллических веществ;
- б) аморфных веществ;
- в) любых веществ и материалов.

13. Дифрактометр используется для проведения следующих видов анализа:

- а) рентгенофазового;
- б) термогравиметрического;
- в) дифференциально-термического анализа.

14. В основе рентгенографического анализа лежит уравнение Вульфа –Брегга имеющее вид:

- а) $n \lambda = 2d \sin \theta$;
- б) $2d \lambda = n \sin \theta$;
- в) $n \lambda \sin \theta = 2d$,

где λ - длина волны рентгеновского излучения, θ - угол падения или отражения на атомную плоскость рентгеновского луча, d – межплоскостное расстояние.

15. Длина волны характеристического рентгеновское излучение в рентгеновских трубках зависит:

- а) только от природы вещества антикатада;
- б) только природой исследуемого вещества;
- в) не зависит от природы вещества антикатада.

16. Качественный рентгенофазовый анализ заключается;

- а) в идентификации кристаллических фаз на основе присущих им значений межплоскостных расстояний $d(hkl)$ и соответствующих интенсивностей линий $I(hkl)$ рентгеновского спектра;
- б) в идентификации химических элементов на основе присущих им значений межплоскостных расстояний $d(hkl)$ и соответствующих интенсивностей линий $I(hkl)$ рентгеновского спектра;
- в) в идентификации структуры вещества на основе присущих им значений межплоскостных расстояний $d(hkl)$ и соответствующих интенсивностей линий $I(hkl)$ рентгеновского спектра;

17. Межплоскостное расстояние пиков на рентгенограмме рассчитывается:

- а) по значениям 2θ и известной длине волны (λ) рентгеновского излучения;
- б) только исходя из значений 2θ ;
- в) только по известной длине волны (λ) **рентгеновского излучения.**

18. Идентификация фаз на рентгенограмме в ходе качественного рентгенографического анализа осуществляется по справочным эталонным рентгенограммам:

- а) по сравнению межплоскостного расстояния пика и его интенсивности;
- б) по сравнению только из межплоскостного расстояния пика;
- а) по сравнению только интенсивности пиков.

19. Методы инфракрасной спектроскопии используются:

- а) для определения функциональных групп присутствующих в исследуемом веществе;
- б) для определения кристаллической фазы;
- в) для определения тепловых эффектов.

20. При неразрушающих методах испытания образцы, изделия и конструкции испытывают:
- а) до разрушения;
 - б) не разрушая целостность изделия и пригодность его для последующего использования;
 - в) до полного разрушения.

7.3.2. Вопросы для зачета

- 1 Понятия методика, метод, методология. Уровень общенаучных принципов и подходов к исследованию объектов.
- 2 Элементы теории и методологии научно-технического творчества
- 3 Основные методологические принципы диагностики и тестирования сырьевых компонентов для производства строительных материалов
Первичное тестирование представительных проб продукта
- 4 Методы и приемы отбора средней и лабораторной пробы для лабораторных испытаний.
- 5 Классификация физико-химических и химических методов исследования.
- 6 Качественные и количественные методы исследования.
- 7 Количественные химические методы.
- 8 Термографические методы исследования, классификация, сущность методов
- 9 Дифференциальный термический анализ,
- 10 Основные принципы определение термических эффектов при оценке термограммы
- 11 Термогравиметрический (термовесовой) метод и дифференциально-термогравиметрический метод (анализ)
- 12 Принцип работы дериватографа
- 13 Рентгенофазовой анализа, его сущность
- 14 Приборы и оборудование для проведения рентгенофазового анализа
- 15 Обработка рентгенограммы
- 16 Основные принципы расшифровки рентгенограмм.
- 17 Инфракрасная спектроскопия
- 18 Основные методы исследования структуры и текстуры неорганических веществ и материалов.
- 19 Растровая электронная микроскопия
- 20 Основные методы исследования зернового и дисперсного состава неорганических веществ и материалов, их сущность.
- 21 Физические и механические неразрушающие методы исследования, контроля качества строительных материалов и изделий
- 22 Неразрушающие механические методы контроля прочности бетона
- 23 Электронно-акустические методы испытаний строительных материалов и изделий
- 24 Электромагнитные методы исследований, их сущность и назначение.
- 25 Радиационный метод, его сущность и назначение.

7.3.5. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Методологические основы	(ОК-7, ОПК-1, ОПК-	Тестирование (Т)

	научного познания и творчества	2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	Зачет
2	Основные физико-химические и химические методы исследования неорганических веществ и материалов	(ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет
3	Методы исследования структуры и дисперсного состава веществ и материалов	(ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет
4	Методы контроля качества материалов	(ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-2, ПК-3)	Отчет лабораторных работ (ОЛР) Тестирование (Т) Зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Вопрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, КЛ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Методы исследования неорганических веществ и материалов	метод. указания к выполнению лаб. работ	О.Б. Кукина, Е.В. Баранов, О.Р. Сергуткина	2013	Библиотека, кафедра химии – 100 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение методик проведения испытаний и техники безопасности при их выполнении.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература:

1. Юдина Л.В. Испытание и исследование строительных материалов: учеб. пособие : рек. УМО РФ / Юдина, Людмила Викторовна. - М. : АСВ, 2010 (Курган : ООО "ПК "Заураль"). - 231 с.

2. Белов В.В. Лабораторные определения свойств строительных материалов: учеб. пособие для вузов : допущено МО РФ / Белов, Владимир Владимирович, Петропавловская, Виктория Борисовна, Шлапаков, Юрий Абрамович. - М. : АСВ, 2011 (М. : ППП "Тип. "Наука", 2011). - 175 с.

3. **Вернигорова, В.Н.** Современные химические методы исследования строительных материалов : Учеб. пособие. - М. : АСВ, 2013. - 223 с.

4. Метод рентгенографии в материаловедении технических наноматериалов: метод. указания к внеаудиторной работе по химии для студентов всех специальностей, магистрантов и аспирантов / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, каф. химии ; сост.: О. В. Артамонова. - Воронеж : [б. и.], 2009 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2009). - 39 с.

10.2 Дополнительная литература:

1. Плюснина И.И. Физико-химические методы изучения вещества осадочных пород: Учебное пособие. - М.: Из-во МГУ, 1997. – С. 56-110. - 160 с
2. Гопор Н.Д. Дифференциально-термический анализ минералов: Учеб. пособие для студентов геологических специальностей высших учебных заведений.- М.: Из-во Недры, 1964. – 157 с.
3. Берг Л.Г. Введение в термографию: второе дополненное издание.– М.: Из-во Наука, 1969. – 395 с.
4. Зевин П.С. Хейкер Д.М. Рентгеновские методы исследования строительных материалов. – М.: Из-во литературы по строительству, 1965. – 362 с.

10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Комплект лабораторного оборудования в соответствии с тематикой лабораторных работ.
2. Наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Использование в процессе обучения видеоаппаратуры.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Аудиторные поточные и групповые занятия в специализированных классах, в компьютерном классе; компьютерное тестирование знаний студентов по разделам дисциплины.

Применение рейтинговой системы оценки знаний:

- путем проведения письменных и устных тестов на лабораторных занятиях;
- по результатам самостоятельной работы;
- по участию в специализированных выставках и семинарах.
- по участию в олимпиадах, выставках;

Проведение контроля готовности студентов к выполнению лабораторных работ, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дисциплины рекомендуется проводить в компьютерном классе с использованием сертифицированных тестов.

Итоговый контроль (зачет) осуществляется после оформления персонального журнала лабораторных работ и защите каждого раздела курса.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению подготовки 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов».

Руководитель основной профессиональной

