

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-технологического
института

_____ Власов В.В.
«__» _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Основы научных исследований»

Направление подготовки: 18.03.01 – Химическая технология

Квалификация (степень) выпускника: «Бакалавр»

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Автор программы _____ (к.т.н., доц. Ткаченко Т.Ф.)

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций «__» «_____» 201__ г., протокол № ____.

Зав. кафедрой _____ (к.т.н., проф. В.В. Власов)

Программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического института

Председатель УМК _____ (д.т.н., проф. Г.С. Славчева)

Воронеж 201__

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование навыков научного экспериментального исследования в области строительных материалов и изделий.

2. Знание основ научного экспериментального исследования обеспечивает условия для подготовки специалистов в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

1) усвоение современных методов исследования состава, структуры и свойств строительных материалов;

2) приобретение навыков самостоятельного применения методов исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Курс «Основы научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла учебного плана, является необходимой дисциплиной в формировании профессиональных знаний бакалавров, развивает у них навыки системного подхода к проведению научных исследований. При освоении данного курса используется знания следующих дисциплин.

Химия: химическая связь; вода и формы связанной воды; дисперсные системы; поверхностная энергия; коллоидное состояние.

Математика: методы математического анализа и моделирования; основы теории вероятности; элементы математической статистики.

Знания, полученные при изучении дисциплины, служат основой для успешного усвоения последующих дисциплин профессионального цикла: технология бетонов, строительных изделий и конструкций; вяжущие вещества.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После освоения дисциплины студент должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям ООП.

В результате изучения дисциплины студент **должен знать.**

1. Основы научного исследования, сущность, назначение и аппаратное оформление химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий.
2. Перечень нормативных документов, необходимых для выполнения химических, физических и физико-химических исследований, контроля качества строительных материалов и изделий.

После изучения дисциплины студент **должен уметь.**

1. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы.
2. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования, в том числе с использованием приемов современной аналитической химии по теме научной работы.

3. Обрабатывать экспериментальные данные по методике дисперсионного анализа.

4. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных.

После изучения дисциплины студент **должен владеть.**

1. Методологией научных исследований;
2. Навыками самостоятельности проведения научных исследований;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Аудиторные занятия (всего)	60	7
В том числе:		
Лекции	15	7
Лабораторные занятия (ЛР)	45	7
Контроль	КЛ, Т	7
Самостоятельная работа (всего)	84	7
В том числе:		
Курсовая работа	-	-
Контрольные работы	-	-
Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой	ДЗ	7
Общая трудоемкость, час зач.ед.	144 1	7

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы научных исследований	Составные части и существенные признаки науки. Научные исследования. Определение и классификация научных исследований. Структура научного исследования. Постановка проблемы. Выбор темы научного исследования. Этапы научно-исследовательской работы
2	Научно-техническая информация	Задачи и значение научно-технической информации. Документальные источники научной информации и ее стандартизация. Организация работы с научной литературой
3	Основные методы теоретического и экспериментального исследования	Всеобщий метод познания – метод материалистической диалектики. Методы теоретического исследования в технических науках. Вероятностно-статистические методы и их применение
4	Понятие об эксперименте	Понятие об эксперименте. Классификация экспериментальных исследований. Эксперимент и измерения в практической деятельности инженера. Принципы обеспечения достоверности измерений
5	Сущность, назначение и применение дифференциально-термического метода исследования строительных материалов	Метод дифференциально-термического анализа. Термограмма, эндо-и экзоэффекты, расшифровка термограмм. Дериватограф, его устройство. Дериватограмма, ее анализ и расшифровка

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6	Сущность, назначение и применение рентгенографического метода исследования строительных материалов	Рентгенографический метод исследования, его сущность аппаратное оформление. Применение метода в исследовании строительных материалов. Расшифровка рентгенограмм
7	Сущность, назначение и применение электронномикроскопического метода исследования строительных материалов	Электронномикроскопический метод исследования. Его сущность. Исследование строительных материалов методом электронной микроскопии

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	5	6	7
1	Технология бетона, строительных изделий и конструкций		+		+	+	+	+
2	Вяжущие вещества	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Основы научных исследований	2	-	8	10	20
2	Научно-техническая информация	2	-	4	12	18
3	Основные методы теоретического и экспериментального исследования	3	-	5	10	18
4	Понятие об эксперименте	2	-	4	10	18
5	Сущность, назначение и применение дифференциально-термического метода исследования строительных материалов	2	-	8	14	24
6	Сущность, назначение и применение рентгенографического метода исследования строительных материалов	2	-	8	14	24
7	Сущность, назначение и применение электронно-микроскопического метода исследования строительных материалов	2	-	8	14	24
ВСЕГО:		15	-	45	84	144

6.1. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1	1	Изучение методики оценки прочностных свойств строительных материалов	4
2	1	Статистическая обработка экспериментальных данных	4
3	2	Работа с нормативными документами	4
4	3	Методика подготовки представительной пробы строительных материалов для физико-химических анализов	5
5	5	Дифференциально-термический анализ строительных материалов	8
6	6	Рентгенографический метод исследования строительных материалов	8
7	7	Электронно-микроскопический метод исследования строительных материалов	8
ВСЕГО:			45

5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (не предусмотрены)

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (не предусмотрены)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная- ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1	ПК-1. Способность и готовность использовать основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет	7
2	ПК-3. Использование знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет	7

№ п/п	Компетенция (общекультурная- ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
3	ПК-21. Планирование и проведение физических и химических экспериментов, проведение обработки их результатов и оценка погрешности, математическое моделирование физических и химических процессов и явлений, выдвижение гипотезы и установление границ их применения	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет	7
	ПК-23. Способность использования знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности		
	ПК-25. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования		

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	ЛР	КП	Т	Зачет	Экзамен
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного и технического творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение, аппаратное оформление и применение химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий		+		+	+	
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		+		+	+	
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		+		+	+	

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний (тестирование) и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно»; «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение, аппаратное оформление и применение химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Результаты тестирования на "отлично"
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение, аппаратное оформление и применение химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Результаты тестирования на "хорошо"
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение и аппаратное оформление и применение химических, физических и	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабо-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий		раторных занятий. Результаты тестирования на "удовлетворительно"
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение и аппаратное оформление и применение химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Результаты тестирования на "неудовлетворительно".
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение и аппаратное оформление и применение химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий	не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных занятий. Не прохождение тестирования
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В седьмом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками: «зачтено», «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение и аппаратное оформление и применение химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		
Знает	теоретические, методологические и методические основы научного творчества. Основы научного исследования, сущность, назначение, аппаратное оформление и применение химических, физических и физико-химических методов исследования, контроля качества строительных материалов и изделий	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	проводить научный информационный поиск и составлять литературный обзор по теме исследования. Разрабатывать методику выполнения исследования по теме научной		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	работы. Самостоятельно проводить экспериментальные исследования. Делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных		
Владеет	методологией научных исследований; навыками самостоятельности проведения научных исследований		

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. Примерная тематика РГР (не предусмотрена)

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР (не предусмотрена)

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиум № 1

1. Что такое эксперимент?
2. Какие существуют виды экспериментов?
3. С учетом каких условий назначается размер малой выборки образцов для испытаний на прочность?
4. Как определяется количество образцов для достоверной оценки прочностных показателей?
5. Каковы основные характеристики статистической обработки результатов испытаний?
6. Как рассчитывается коэффициент изменчивости?
7. Что такое критерии Фишера и для чего он рассчитывается?
8. Как проверить адекватность математической модели?

Коллоквиум № 2

1. Перечень ГОСТ на испытания цемента.
2. Перечень ГОСТ на испытания гипсовых вяжущих.
3. Перечень ГОСТ на испытания извести.
4. Методика определения прочностных показателей строительных материалов.
5. Методика определения водопоглощения строительных материалов.
6. Методика определения морозостойкости строительных материалов.
7. Методика определения истираемости строительных материалов.

Коллоквиум № 3

1. Методика подготовки представительной пробы для физико-химических анализов строительных материалов.
2. Дифференциально-термический анализ строительных материалов.
3. Рентгенографический анализ строительных материалов.
4. Электронно-микроскопический анализ строительных материалов.

7.3.4. Задания для тестирования

Номер вопроса	Вопрос	Варианты ответа
1	Общенаучные методы включают в себя:	1) наблюдение, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализацию, анализ, синтез, дедукцию, индукцию, идеализацию, моделирование; 2) анализ и синтез; 3) наблюдение, измерение и эксперимент; 4) обобщение и моделирование
2	Специальные методы исследований включают в себя:	1) оценку состава, структуры и свойств материала; 2) методики выполнения лабораторной работы; 3) обработку результатов эксперимента; 4) наблюдение и измерение физических величин
3	К методам оценки состава структуры и свойств материала относятся:	1) химический, метод ДТА, рентгенофазовый, петрографический, электронно-микроскопический методы анализа, разрушающие и неразрушающие методы испытаний и контроля и т. д.; 2) разрушающие и неразрушающие методы испытания; 3) химический метод анализа; 4) метод ДТА и рентгенофазовый анализ
4	Наука- это ...	1) система знаний о природе, обществе и мышлении, об объективных законах их развития; 2) сфера человеческой деятельности; 3) экспериментальные исследования; 4) планирование эксперимента и обработка результатов исследования
5	Составными частями науки являются:	1) система накопленных научных знаний, научная деятельность, научные учреждения и кафедры; 2) научные учреждения и кадры; 3) система накопленных научных знаний и методы исследования; 4) научные кадры и научная деятельность
6	Система научных знаний классифицируется:	1) по отраслям знаний, по научным дисциплинам, по результатам научной деятельности; 2) по научным дисциплинам; 3) по результатам научной деятельности; 4) по отраслям знаний
7	Научная деятельность характеризуется:	1) новизной и оригинальностью, уникальностью и неповторяемостью, вероятностным характером и риском, доказательностью и воспроизводимостью результатов; 2) новизной и оригинальностью; 3) вероятностным характером и риском; 4) уникальностью и неповторяемостью
8	Научная тема - это:	1) научная задача, охватывающая определенную область научного исследования, базирующаяся на многочисленных исследовательских вопросах; 2) сложная задача, цель которой - сделать открытие; 3) сфера исследований научного коллектива, посвященных решению важнейших фундаментальных задач; 4) задачи, небольшие по объему исследований

9	Номер вопроса	Вопрос	
10	Характерной чертой современной науки является системный подход, под которым понимается	1) рассмотрение объекта исследования как сложного целого, обладающего свойствами сохранять устойчивость и качественную определенность в различных условиях его существования; 2) изучаемый объект исследования в целом; 3) проведение экспериментальных исследований; 4) планирование и организация эксперимента	
11	Трудности и проблемы в современной науке связаны:	1) с прогрессивно увеличивающимся объемом информации, ее «засоренностью», сложностью выделить актуальные, перспективные направления в исследованиях; 2) с большим объемом информации; 3) с многочисленным дублированием информации; 4) с перепечатыванием уже опубликованных данных	
12	Научные исследования бывают:	1) фундаментальные, прикладные и разработки; 2) фундаментальные и разработки; 3) теоретические и экспериментальные; 4) прикладные и разработки (проектирование и освоение)	
13	Структура научного исследования включает в себя:	1) разработку первоначальной гипотезы, теоретические и экспериментальные исследования, выводы и рекомендации, освоение результатов; 2) разработку гипотезы и выполнение эксперимента; 3) постановку эксперимента и обработку результатов; 4) планирование эксперимента и статистическую обработку исследования полученных данных	
14	Эксперимент – это	1) научно поставленный опыт; 2) анализ и синтез полученных закономерностей ; 3) разработка методики выполнения работы; 4) планирование и организация выполнения исследований	
15	Поиск и обработка научной информации при разработке прикладной задачи составляет примерно	1) 48% рабочего времени; 2) 6% рабочего времени; 3) 80% рабочего времени; 4) 20% рабочего времени	
16	Первичным документальным источником научной информации является книга – печатное издание объемом не менее:	1) 49 страниц; 2) 1000 страниц; 3) 500 страниц; 4) 150 страниц	
17	Монография – это:	1) научный труд, полно и всесторонне исследующий какую-либо одну проблему; 2) книга, составленная из отдельных работ разных авторов; 3) материалы научной конференции; 4) руководство, посвященное какой-либо одной проблеме	
18	ГОСТ относится к:	1) специальным видам технических изданий; 2) вторичным документам, в которых содержатся сведения о первичных; 3) справочной литературе; 4) материалам технической информации и обмена опытом	

Номер вопроса	Вопрос	Варианты ответа
19	Изучение состояния вопроса (литературный поиск) имеет целью:	1) всестороннее освещение темы исследования, ее уточнение, обоснование целей и задач научного исследования; 2) изучение литературных источников; 3) составление плана поиска по теме исследований; 4) обоснование методики исследования
20	Методика эксперимента, под которой понимается система приемов или способов для последовательного наиболее эффективного осуществления экспериментальных исследований, включает в себя:	1) выбор изучаемых факторов, обоснование средств и потребного количества измерений, описание проведения эксперимента, обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента; 2) планирование эксперимента и его выполнение; 3) формулировку целей и задач исследования, обработку экспериментальных данных; 4) изучение методов исследования, их аппаратное оформление
21	По назначению различают методы исследования и контроля:	1) сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции; 2) сырья и готовой продукции; 3) готовой продукции; 4) сырьевых материалов
22	Термоаналитические методы исследования основаны на использовании:	1) тепловых эффектов; 2) электрических воздействий; 3) изменений вещественного состава материалов; 4) изменений содержания влаги в материалах
23	Калориметрический метод анализа относится к:	1) термоаналитическим методам исследования; 2) петрографическим исследованиям; 3) радиационной дефектоскопии; 4) неразрушающим методам испытаний
24	Назначение метода ДТА состоит в определении:	1) фазового состава вещества по тепловым эффектам; 2) степени гидратации цемента; 3) изменений линейных размеров образца; 4) изменений объема образца
25	Тепловой эффект на дериватограмме означает:	1) фазовое превращение; 2) изменение объема материала; 3) изменение прочностных показателей материала; 4) изменение модуля упругости
26	Для определения тепловыделения цементов используется:	1) микрокалориметр; 2) дериватограф; 3) электронный микроскоп; 4) прибор ПСХ-2
27	Рентгенофазовый анализ позволяет определить:	1) содержание различных фаз в исследуемом материале; 2) количество воды затворения; 3) прочность строительного материала; 4) морозостойкость бетона
28	Выражение $S_{уд}=6/d_{экв.}$ используется для расчета:	1) удельной поверхности порошка; 2) единицы площади образца; 3) толщины слоя порошкового материала; 4) размера частиц материала
29	Полиморфное превращение α -кварца в β -кварц можно выявить:	1) методом ДТА; 2) разрушающим методом испытания; 3) испытанием на истираемость; 4) электромагнитным методом

Номер вопроса	Вопрос	Варианты ответа
30	С помощью ситового анализа определяется:	1) размер частиц; 2) прочность материала; 3) объем образца; 4) плотность вещества
31	При использовании термогравиметрического метода исследования применяют:	1) термовесы; 2) термопару; 3) термометр; 4) калориметр
32	При использовании электронного микроскопа вместо источника света применяют:	1) поток электронов; 2) поток гамма-лучей; 3) поток рентгеновских лучей; 4) частицы материала
33	Удельная поверхность частиц порошкового материала имеет размерность:	1) $\text{м}^2/\text{кг}$; 2) $\text{г}/\text{см}^3$; 3) м^2 ; 4) см^2
34	Дефектоскопия бетона осуществляется с помощью:	1) импульсного ультразвукового метода 2) механического пресса 3) штангенциркуля 4) молотка Кашкарова
35	Метод ртутной порометрии позволяет определить ...	1) структуру микропористости ; 2) поры воздухововлечения; 3) воздухопроницаемость материала; 4) объём воздушной пористости
36	С помощью ультразвука можно определить ...	1) прочность на сжатие; 2) модуль упругости; 3) усадку материала; 4) истираемость материала
37	Методы радиационной дефектоскопии основаны на использовании ...	1) рентгеновского излучения, гамма-излучения, излучения нейтронов; 2) только рентгеновских лучей; 3) только гамма-излучения; 4) только излучения нейтронов
38	Лазерографический метод, основанный на сканировании поверхности лазерным лучом, позволяет оценить:	1) пористость материала; 2) прочность материала; 3) количество связанной воды при гидратации цемента; 4) размер частиц материала
39	Метод электромагнитной индукции применяется для определения положения арматуры:	1) в слабоармированных конструкциях; 2) в густоармированных конструкциях; 3) в неармированных изделиях; 4) в мелких стеновых блоках из поризованного бетона
40	Микропоры материала имеют размеры:	1) менее 0,1 мм; 2) менее 1 см; 3) более 1 см; 4) менее 0,5 см
41	Результаты опытов в сериях можно считать равноточными, если расчетный критерий Кохрена равен:	а) $G < G1-P(k,f)$; б) $G > G1-P(k,f)$; в) $G = G1-P(k,f)$; г) $G^3 G1-P(k,f)$
42	Адекватность математической модели проверяется с помощью критерия:	а) Фишера; б) Стьюдента; в) Кохрена

7.3.5. Вопросы для сдачи зачета

1. Понятия: парадигма, научное исследование, проблема, объект исследования, предмет исследования.
2. Понятие "научное знание" и критерии научного знания.
3. Понятие "гипотеза", построение гипотезы, проверка исходной гипотезы.
4. Понятия: факт, закон, умозаключение, метод, методология, методика.
5. Уровни научного познания.
6. Методы научного познания.
7. Понятие «эксперимент».
8. Виды экспериментов.
9. Методы теоретического исследования в технических науках.
10. Вероятностно-статистические методы и сущность их применения.
11. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных.
12. Основные этапы научно-исследовательской работы.
13. Основные источники научной информации.
14. Издания с необходимой информацией для научно-исследовательской работы.
15. Рентгенографический метод анализа строительных материалов.
16. Дифференциально-термический метод анализа строительных материалов.
17. Электронно-микроскопический метод анализа строительных материалов.
15. Принципы обеспечения достоверности измерений.
21. Методы исследования структуры пористости строительных материалов.
22. Методы исследования дисперсного состава зернистых и порошковых материалов, их сущность.
23. Классификация методов контроля качества строительных материалов и изделий.
24. Методы определения прочности строительных материалов, их классификация и сущность.
25. Резонансный метод, его сущность и назначение.
26. Дефектоскопия строительных изделий.
27. Электромагнитные методы исследований, их сущность и назначение.
28. Радиационный метод, его сущность и назначение.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	Основы научных исследований	(ПК-1, 3, 21)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
3	Основные методы теоретического и экспериментального исследования	(ПК-1, 3, 21)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет

4	Сущность, назначение и применение химических, физических и физико-химических методов исследований строительных материалов	(ПК-21, 23, 25)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
5	Сущность, назначение и применение дифференциально-термического метода исследования строительных материалов	(ПК-21, 23, 25)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
6	Сущность, назначение и применение рентгенографического метода исследования строительных материалов	(ПК-21, 23, 25)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
7	Сущность, назначение и применение электронно-микроскопического метода исследования строительных материалов	(ПК-21, 23, 25)	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет

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

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

Во время проведения 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
3	Основы исследований и технического творчества	Методические указания к выполнению лабораторных работ	Т.Ф.Ткаченко, С.П. Козодаев	2015	Библиотека - 30 экз. Кафедра ТСМИиК – 20 экз.
4	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	Лабораторный практикум	А.В. Крылова, Е.И. Шмитько, Т.Ф. Ткаченко	2011	Библиотека - 30 экз. Кафедра ТСМИиК – 20 экз.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций. 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
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение экспериментальной части лабораторных работ. Оформление лабораторных работ в тетрадь
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспект лекций, рекомендуемую литературу и на тетрадь лабораторных занятий

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1.1. Основная литература

1. Ткаченко Т.Ф., Козодаев С.П. Основы научных исследований и технического творчества / Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Воронеж, 2015. – 44 с. – 30 экз.
2. Крылова А.В., Шмитько Е.И., Ткаченко Т.Ф. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента / Лабораторный практикум. – Воронеж, 2011. – 61 с. – 20 экз.
3. Вернигорова В.Н. Современные химические методы исследования строительных материалов / Учебное пособие. – М.: Изд-во АВС, 2003 – 224 с. – 13 экз.
4. Вернигорова В.Н. Современные методы исследования свойств строительных материалов : Учеб. пособие. - М. : АСВ, 2003. - 239 с. - 6 экз.
5. Рузавин Г. И. Методология научного познания : Учеб. пособие / Рузавин Г. И. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 287 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/15399>.

10.1.2. Дополнительная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров: рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации. - 12-е изд. - Москва : Юрайт , 2013 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Дом печати - Вятка"). - 478 с. - 13 экз.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров : рекомендовано Министерством образования Российской Федерации. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. – 403 с. - 8 экз.
3. Ковшов А.Н. Основы нанотехнологии в технике : учеб. пособие : допущено УМО. - 2-е изд., стер. - М. : Академия. - 536 с. – 9 экз.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Использование ГОСТ, стандартов, технологических схем, справочных, информационных материалов в электронном виде.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лаборатория испытания вязущих веществ (комплект оборудования).
2. Лаборатория технологии бетонов (комплект оборудования).
3. Лаборатория механических испытаний (прессы, разрывная машина).
4. Компьютерный класс (набор типовых программ)
5. Коллективный исследовательский центр ВГАСУ.
6. Плакаты по дисциплине.
7. Пакет тестовых заданий по курсу.

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

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

Применение рейтинговой системы оценки знаний:

- путем проведения письменных и устных тестов на лабораторных занятиях;
- путем проведения коллоквиумов;
- по результатам самостоятельной работы.

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 (дифференцированный зачет) осуществляется после оформления персонального журнала лабораторных работ.

Руководитель ООП _____ А.И. Макеев

Эксперт

Зав. каф. химии, д-р хим. наук, проф. _____ О.Б. Рудаков