

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

СОГЛАСОВАНО  
/ Директор Института заочного  
образования  
С.Е. Спесивцева  
« 27 » 05 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
В.А. Уваров  
« 28 » 05 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Б1.В.Н1.Д 02 Основы и методы экспериментальных исследований

Направление подготовки (специальность):

08.03.01за – Строительство

Направленность подготовки (профиль, специализация):

Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация (степень):

бакалавр

Форма обучения:

заочная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: д-р техн. наук, доц.  (Чернышева Н.В.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Лесовик В.С.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Строительного материаловедения. изделий и конструкций

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Лесовик В.С.)

« 13 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИСИ

« 27 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель: канд. тех. наук, доцент  Феоктистов А.Ю.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-3.1 Выбирает методики испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	<p><b>Знать:</b> Потребность в инструменте и оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.</p>
		ПК-3.2 Проводит испытание по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	<p><b>Знать:</b> Нормируемые показатели и методы испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов.</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проведения испытаний технических показателей контроля качества сырьевых материалов (компонентов)</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Сырьевая база промышленности строительных материалов
2	Основы и методы экспериментальных исследований
3	Вяжущие вещества
4	Наносистемы в строительном материаловедении
5	Экологическая безопасность производства, эксплуатации, разрушения и повторного использования строительных материалов
6	Производственная преддипломная практика
7	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина ведется в формах практической подготовки – 3 зач.единицы.

Форма промежуточной аттестации зачет, 5 с.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	7	101
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	6	2	4
лекции	4	2	2
лабораторные	2	-	2
практические	-	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	102	5	97
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	86	-	86
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	16	5	11
Экзамен	-	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс\_3\_ Семестр\_4,5\_

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Предмет и методология дисциплины. Организация экспериментальных исследований и технического контроля качества материалов</b>					
	Предмет и задачи курса "Методы исследования и контроля качества строительных материалов". Методология научных исследований и контроля качества материалов. Понятие эксперимента, измерения величины, контроля. Определение понятий закона, категории, гипотезы. Организация и планирование научных исследований и системы контроля качества строительных материалов.	0,25	-	-	1
<b>2. Рентгенографический анализ</b>					
	Понятие и сущность рентгенографического (рентгенофазового) анализа. Рентгеновское излучение: получение и свойства. Кристаллографические характеристики веществ. Аппаратура для рентгенографического анализа, принцип ее действия. Качественный и количественный рентгенофазовый анализ. Применение рентгенографического анализа в исследовательских целях.	0,5	-	1	4
<b>3. Термические методы анализа</b>					
	Общая характеристика термических методов анализа, их сущность. Термические превращения веществ, происходящие при нагреве, их регистрация на термограммах. Дифференциально-термический и термогравиметрический анализ. Аппараты для термического анализа. Дериватографы – устройство и принцип действия. Качественный и количественный дериватографический анализ.	0,5	-	1	4
<b>4. Спектроскопические методы анализа</b>					
	Основы спектрального анализа. Электромагнитное излучение и его характеристики. Классификация методов спектроскопического анализа. Эмиссионный и абсорбционный анализ. Методика проведения спектрального анализа:	0,5	-	-	1

<p>подготовка проб, качественный и количественный анализ.</p> <p>Сущность и возможности методов физико-химического анализа, применяемая аппаратура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-инфракрасная спектроскопия (ИКС);</li> <li>-электронный парамагнитный резонанс (ЭПР);</li> <li>-ядерный магнитный резонанс (ЯМР);</li> <li>-ядерная гамма-резонансная спектроскопия (ЯГРС).</li> </ul>				
<b>5. Микроскопический анализ</b>				
<p>Назначение и сущность микроскопических методов анализа.</p> <p>Подготовка образцов к анализу.</p> <p>Изучение структуры материалов в проходящем и отраженном свете.</p> <p>Специальная микроскопия.</p> <p>Электронно-микроскопический анализ.</p>	0,5	-	-	1
<b>6. Методы исследования арматуры в бетоне</b>				
<p>Характеристика магнитного поля.</p> <p>Магнитные свойства материалов.</p> <p>Основы теории коррозии и долговечности стальной арматуры.</p> <p>Характеристика методов исследования состояния арматуры в бетоне. Методика проведения электромагнитного испытания арматуры.</p>	0,25	-	-	1
<b>7. Акустические методы испытаний</b>				
<p>Теоретические основы акустических методов испытания свойств материалов.</p> <p>Классификация акустических методов испытаний.</p> <p>Аппаратура для проведения ультразвуковых испытаний.</p> <p>Методика проведения ультразвуковых испытаний прочности материалов и других свойств.</p> <p>Возможности применения акустических методов испытаний.</p>	0,25	-	-	1
<b>8. Методы определения дисперсности тонкозернистых строительных материалов (удельной поверхности и гранулометрии)</b>				
<p>Механическое разделение частиц, включающее ситовой и фильтрационный анализ (размер частиц &gt; 50-100 мкм);</p> <p>Седиментационный анализ, включающий пофракционное осаждение, отмучивание, накопление осадка, отбор весовых проб (60-1 мкм);</p> <p>Динамические методы, основанные на сепарации в потоке в вертикальных сосудах и центробежных аппаратах (&gt; 10 мкм);</p> <p>Оптические методы: в оптических микроскопах (0,1-1,0 мкм) и в электронных микроскопах (&gt; 0,0006 мкм).</p>	0,5	-	-	1
<b>9. Механические методы испытания прочности</b>				
<p>Понятие прочности, ее физическая природа.</p> <p>Классификация методов определения прочности материалов.</p> <p>Неразрушающие методы определения прочности.</p> <p>Методы пластической деформации.</p> <p>Методы определения прочности, основанные на локальном разрушении материала.</p>	0,25	-	-	1

<b>10. Методы испытания долговечности и коррозионной стойкости бетона</b>					
	Понятие долговечности строительных материалов. Факторы, влияющие на долговечность и коррозионную стойкость строительных материалов. Сульфатостойкость бетона – один из видов коррозионной стойкости железобетонных конструкций. Характеристики и методические аспекты современных способов испытания цемента и бетона на сульфатостойкость. Способы повышения долговечности строительных материалов, изделий и конструкций.	0,5	-	-	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>16</b>

#### **4.2. Содержание практических (семинарских) занятий**

Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены

#### **4.3. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия (семестр № 5)	К-во часов	К-во часов СРС
1	Раздел 2	Рентгенографический анализ	1	3
2	Раздел 3	Дериватографический анализ	1	3
<b>ИТОГО:</b>			<b>2</b>	<b>6</b>

#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Не предусмотрено учебным планом

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

В пятом семестре предусмотрено расчетно-графическое задание (РГЗ) на тему: «Качественный рентгенофазовый анализ (расшифровка рентгенограмм)».

**Цель РГЗ** – освоение методики по определению *качественного* состава затвердевших образцов на основе вяжущих веществ с помощью РФА.

РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета, на бумажных листах формата А4, содержащих результаты проведения качественного рентгенографического анализа затвердевших образцов на основе вяжущих веществ.

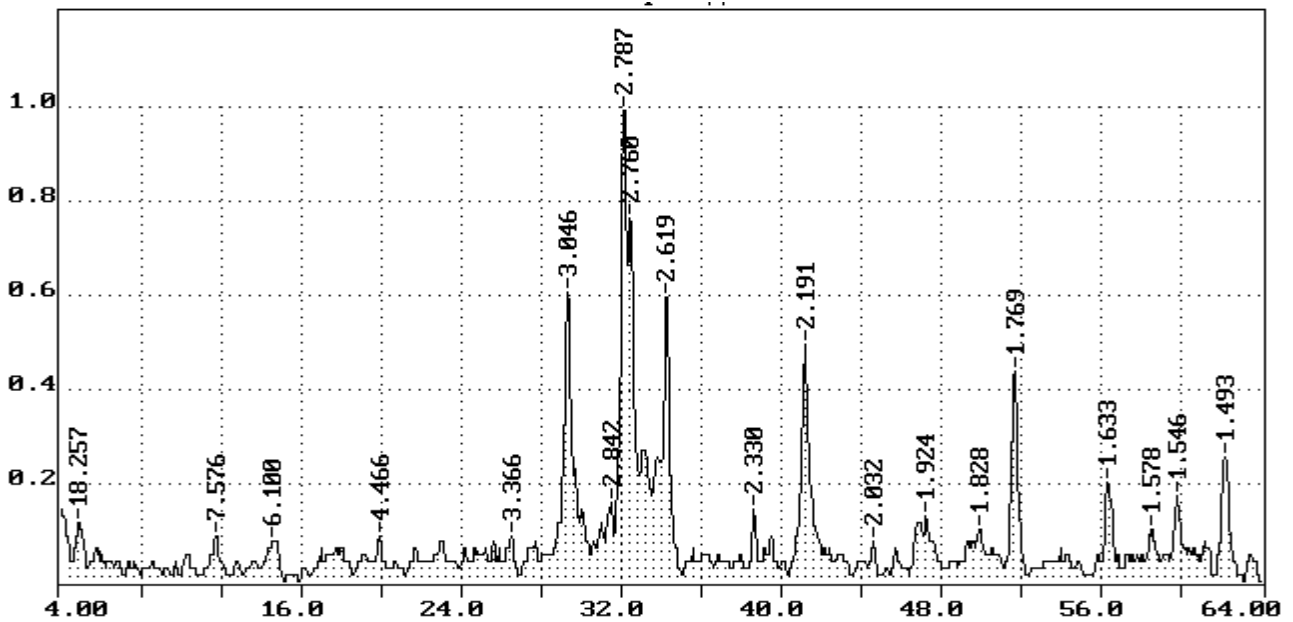
Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; основные понятия; качественный рентгенографический анализ (расшифровка рентгенограмм); список использованной литературы.

Выполнение РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса выполнения задания должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений.

## Типовые задания

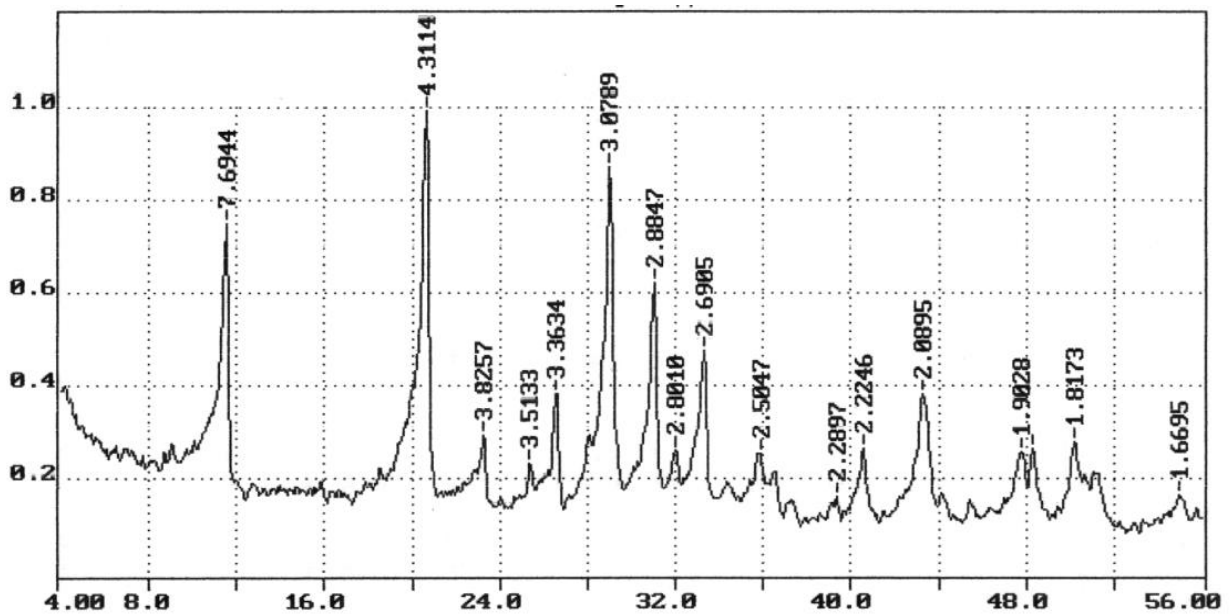
### Вариант №1

Провести качественный рентгенофазовый анализ веществ по заданной рентгенограмме (образец из раствора на ЦЕМ I 42,5 Н).



### Вариант №2

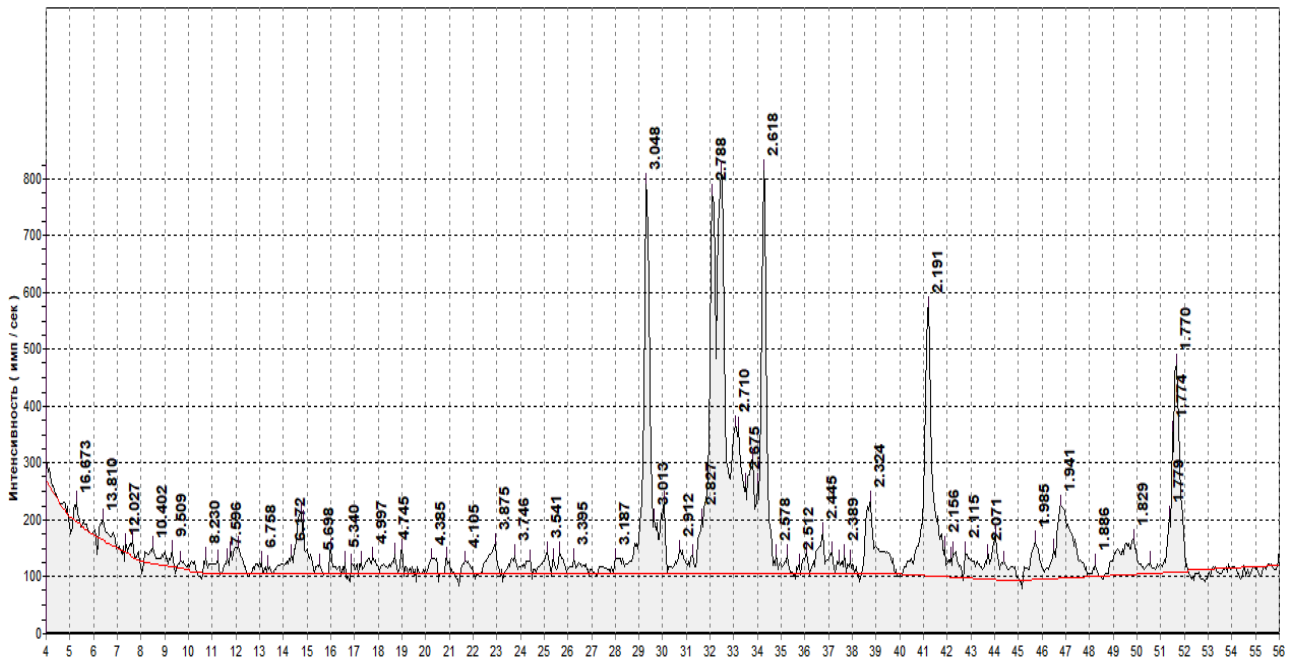
Провести качественный рентгенофазовый анализ веществ по заданной рентгенограмме (образец из раствора на композиционном гипсовом вяжущем - КГВ, включающим: гипсовое вяжущее – 70%, ЦЕМ I 42,5 Н – 15%, активную кремнеземсодержащую минеральную добавку – 15%)





## Вариант №3

Провести качественный рентгенофазовый анализ веществ по заданной рентгенограмме (образец из раствора на белом портландцементе Д0).



В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Выбирает методики испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, устный опрос
ПК-3.2 Проводит испытание по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	Зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, устный опрос

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 5 семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**. Студент должен выполнить и защитить лабораторные

работы и РГЗ. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя со студентом. По совокупности полученных оценок выставляется зачет.

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Предмет и методология дисциплины. Организация экспериментальных исследований и технического контроля качества материалов (ПК-3, ПК-3.1)	1. Назовите формы и методы организации научных исследований. 2. В чем разница между фундаментальными и прикладными научными исследованиями? 3. Сформулируйте кратко основные этапы научно-исследовательской работы. 4. Как правильно проводить эксперимент? Рабочее место и рабочее пространство экспериментатора. 5. Какие факторы могут влиять на ход и качество эксперимента? 6. Какие ошибки может допустить экспериментатор?
2.	Рентгенографический анализ (ПК-3, ПК-3.2)	7. В чем заключается сущность рентгенографического анализа? 8. На чем основано применение рентгеновского излучения при исследовании кристаллических веществ? 9. Как готовят пробу для РФА? 10. Какую информацию получают при расшифровке рентгенограмм? 11. Каким образом нумеруют пики на рентгенограмме? 12. На каких приборах снимают рентгенограммы строительных материалов?
3.	Термические методы анализа (ПК-3, ПК-3.2)	13. Сущность дифференциально-термического анализа. 14. Как готовят анализируемую пробу к ДТА испытанию? 15. Термические превращения веществ, происходящие при нагреве, сопровождаются: 16. Как отображается экзотермическая реакция на кривой ДТА? 17. Какие вещества используют в качестве эталонных при ДТА? 18. Устройство дериватографа
4.	Спектроскопические методы анализа (ПК-3, ПК-3.1)	16. Основы спектрального анализа. Электромагнитное излучение и его характеристики. 17. Классификация методов спектроскопического анализа. 18. Эмиссионный и абсорбционный анализ. 19. Методика проведения спектрального анализа: подготовка проб, качественный и количественный анализ
5.	Микроскопический анализ (ПК-3, ПК-3.2)	20. Назначение и сущность микроскопических методов анализа

		21. Изучение структуры материалов в проходящем и отраженном свете. 22. Как определяют линейные размеры элементов структуры? 23. Как готовят препараты для микроскопического исследования?
6.	Методы исследования арматуры в бетоне (ПК-3, ПК-3.1)	24. Характеристика методов исследования состояния арматуры в бетоне. 25. Методика проведения электромагнитного испытания арматуры
7.	Акустические методы испытаний (ПК-3, ПК-3.2)	26. Что является основой ультразвукового метода контроля свойств материалов? 27. Какие методы ультразвукового контроля строительных материалов Вы знаете?
8.	Методы определения дисперсности тонкозернистых строительных материалов (удельной поверхности и гранулометрии) (ПК-3, ПК-3.1)	28. Что такое размолоспособность. 29. Какие факторы влияют на размолоспособность веществ? 30. Методы и способы измерения удельной поверхности?
9.	Механические методы испытания прочности (ПК-3, ПК-3.2)	31. Понятие прочности, ее физическая природа 32. Неразрушающие методы определения прочности
31.	Методы испытания долговечности и коррозионной стойкости бетона (ПК-3, ПК-3.1.)	33. Понятие долговечности строительных материалов. 34. Методы испытаний долговечности и коррозионной стойкости бетона 35. Способы повышения долговечности строительных материалов на цементной основе

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение 5 семестра с помощью следующих форм: учета посещений и работы студента на лекционных и лабораторных занятиях, выполнения лабораторных работ с их последующим отчетом (в письменной форме) преподавателю и их защиты, проверке выполнения расчетно-графического задания (самостоятельная работа).

**Лабораторные работы.** В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цели работ, необходимые теоретические и методические указания к работам, дан перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания и оформления отчета; проводится в форме собеседования (устного опроса) преподавателя со студентом по теме лабораторной работы.

### Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ

№	Тема лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции и ПК-3	Примерные контрольные вопросы
1.	<b>Лабораторная работа №1.</b> Рентгенографический анализ	ПК-3.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и сущность рентгенографического анализа.</li> <li>2. Какие физические явления лежат в основе рентгенографического анализа?</li> <li>3. Сущность качественного РФА.</li> <li>4. Сущность количественного РФА.</li> <li>5. Как готовят пробу для РФА?</li> <li>6. Этапы расшифровки рентгенограмм.</li> <li>7. Можно ли рентгенографическим методом идентифицировать аморфные материалы?</li> <li>8. От чего зависит величина и положение дифракционных отражений на рентгенограмме?</li> <li>9. Как провести фазовый анализ цементного камня в бетоне.?</li> <li>10. На каких приборах снимают рентгенограммы строительных материалов?</li> </ol>
2.	<b>Лабораторная работа №2.</b> Дериватографический анализ	ПК-3.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность дифференциально-термического анализа.</li> <li>2. Как готовят пробу к ДТА испытанию?</li> <li>3. Термические превращения веществ, происходящие при нагреве, их регистрация на термограммах.</li> <li>4. Устройство дериватографа.</li> <li>5. Расшифровка дериваторгамм.</li> </ol>

### Типовые варианты тестов для защиты РГЗ

*Компетенция ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций*

*ПК-3.1 Выбирает методики испытаний строительных материалов, изделий и конструкций*

1. На каких приборах снимают рентгенограммы строительных материалов?
  - а) дериватографах
  - б) дифрактометрах
  - в) спектрографах
  
2. В чем заключается сущность рентгенографического анализа?
  - а) в изучении дифракционной картины при отражения рентгеновских лучей атомными плоскостями в структуре кристалла
  - б) в изучении резонансных излучений
  - в) в изучении атомов вещества
  
3. На чем основано применение рентгеновского излучения при исследовании кристаллических веществ?

- а) основано на том, что его длина волны сопоставима с размерами кристаллической решетки
- б) на идентификации минералов путем измерения их оптических констант
- в) основано на фиксации изменений, обусловленных нагреванием

*ПК-3.2 Проводит испытание по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)*

4. Какую информацию получают при расшифровке рентгенограмм?
  - а) определение углов отражения и межплоскостных расстояний;
  - б) процентное содержание веществ
  - в) количество рентгеновских лучей
  
5. Каким образом нумеруют пики на рентгенограмме?
  - а) от меньшего к большему по их возрастанию;
  - б) по порядку на рентгенограмме;
  - в) начиная с большего.
  
6. При проведении измерений испытательная лаборатория не должна контролировать и регистрировать
  - а) условия окружающей среды в соответствии с техническими требованиями, методиками и процедурами, если они влияют на качество результатов;
  - б) длительность проведения измерения;
  - в) количество и состав представителей работодателя, присутствующих при проведении измерений.

#### **5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание требований государственных и отраслевых стандартов, технических условий на сырьевые материалы
	Знание нормируемых показателей и методы испытаний строительных материалов в соответствии с требованиями государственных стандартов
	Знание потребности в инструменте и оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.
	Знание нормируемых показателей и методов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Умения	Умение производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями.
	Умение использовать средства измерения и методики определения показателей качества строительных материалов.
	Умение использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания строительных материалов, изделий и конструкций.
	Умение использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.
Навыки	Владение навыками эксплуатации приборов и оборудования
	Владение навыками самостоятельной обработки информации и экспериментальных данных исследований.
	Владение навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.
	Владение навыками проведения испытаний технических показателей контроля качества сырьевых материалов (компонентов)

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знание требований государственных и отраслевых стандартов, технических условий на сырьевые материалы	Не знает требований государственных и отраслевых стандартов, технических условий на сырьевые материалы	Знает требования государственных и отраслевых стандартов, но допускает ошибки в знаниях технических условий на сырьевые материалы	Знает требования государственных и отраслевых стандартов, но допускает незначительные ошибки в знаниях технических условий на сырьевые материалы	Знает требования государственных и отраслевых стандартов, технических условий на сырьевые материалы.
Знание нормируемых показателей и методы испытаний строительных материалов в соответствии с требованиями государственных стандартов	Не знает нормируемых показателей и методы испытаний строительных материалов в соответствии с требованиями государственных стандартов	Не знает нормируемые показатели, но знает методы испытаний строительных материалов в соответствии с требованиями государственных стандартов	Знает нормируемые показатели, но допускает незначительные ошибки в методах испытаний строительных материалов в соответствии с требованиями государственных стандартов	Знает нормируемые показатели и методы испытаний строительных материалов в соответствии с требованиями государственных стандартов
Знание потребности в инструменте и	Не знает потребности в инструменте и	Знает потребности в инструменте и	Знает потребности в инструменте и	Знает потребности в инструменте и

оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.	оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.	оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания, при этом он может не знать деталей, допускает недостаточно правильные формулировки и существенные погрешности.	оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания. При ответе на вопрос обучающийся допускает несущественные неточности.	оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.
Знание нормируемых показателей и методов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов.	Не знает нормируемых показателей и методов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов.	Знает нормируемые показатели, но допускает ошибки в формулировке и методов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов.	Знает нормируемые показатели и методы испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов. При ответе на вопрос обучающийся допускает несущественные неточности.	Знает нормируемые показатели и методы испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Умение производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями.	Не умеет производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями.	Умеет производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями, но допускает	Умеет производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями, но допускает	Умеет производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями.

		погрешности.	незначительные погрешности.	
Умение использовать средства измерения и методики определения показателей качества строительных материалов.	Не умеет использовать средства измерения и методики определения показателей качества строительных материалов.	Умеет использовать средства измерения, но допускает ошибки в методиках определения показателей качества строительных материалов.	Умеет использовать средства измерения, но допускает незначительные ошибки в методиках определения показателей качества строительных материалов.	Умеет использовать средства измерения и методики определения показателей качества строительных материалов.
Умение использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания строительных материалов, изделий и конструкций.	Не умеет использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания строительных материалов, изделий и конструкций.	Умеет использовать лабораторное оборудование, но допускает ошибки в применении различных методик для испытания строительных материалов, изделий и конструкций.	Умеет использовать лабораторное оборудование, но допускает незначительные ошибки в применении различных методик для испытания строительных материалов, изделий и конструкций.	Умеет использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания строительных материалов, изделий и конструкций.
Умение использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.	Не умеет использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.	Умеет использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает существенные погрешности при испытании.	Умеет использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает несущественные погрешности при испытании.	Умеет использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Владения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Владение навыками эксплуатации	Не владеет навыками эксплуатации	Владеет навыками эксплуатации	Владеет навыками эксплуатации	Владеет навыками эксплуатации



приборов и оборудования	приборов и оборудования	приборов и оборудования, но допускает ошибки при эксплуатации	приборов и оборудования, но допускает незначительные ошибки при эксплуатации	приборов и оборудования
Владение навыками самостоятельной обработки информации и экспериментальных данных исследований.	Не владеет навыками самостоятельной обработки информации и экспериментальных данных исследований.	Владеет навыками самостоятельной обработки информации и экспериментальных данных исследований, но допускает ошибки при их обработке	Владеет навыками самостоятельной обработки информации и экспериментальных данных исследований, но допускает незначительные ошибки при их обработке	Владеет навыками самостоятельной обработки информации и экспериментальных данных исследований.
Владение навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.	Не владеет навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.	Владеет навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает ошибки и не учитывает деталей.	Владеет навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает незначительные ошибки.	Владеет навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.
Владение навыками проведения испытаний технических показателей контроля качества сырьевых материалов (компонентов).	Не владеет навыками проведения испытаний технических показателей контроля качества сырьевых материалов (компонентов).	Владеет навыками проведения испытаний технических показателей контроля качества сырьевых материалов (компонентов), но допускает ошибки и не учитывает деталей.	Владеет навыками проведения испытаний технических показателей контроля качества сырьевых материалов (компонентов), но допускает незначительные ошибки.	Владеет навыками проведения испытаний показателей контроля качества сырьевых материалов (компонентов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	УК2 201 Лаборатория испытаний строительных материалов	Прибор Вика, сосуд Дюара, вискозиметр Суттарда, сушильный шкаф с автоматической регулировкой температуры в пределах 100-110 °С, весы технические, пикнометры вместимостью 50-100 мл, лабораторная баня водяная или песчаная, электроплитка с закрытым нагревательным элементом, стандартная воронка для определение насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, измерительная машина МН/НОО, копер типа Педжа с массой падающего груза 2 кг, шкала твердости Мооса, круг истираемости, гидравлический пресс, встряхивающий столик, лабораторная виброплощадка, конус для определения подвижности растворной смеси, стандартный конус СтройЦНИЛ.
2.	УК2 207 Лаборатория испытаний строительных материалов	Сушильный шкаф с автоматической регулировкой температуры в пределах 100-110 °С, весы технические, гидравлический пресс
3.	УК2 213 Кабинет Минералогии	Сосуд Дюара, весы технические, пикнометры вместимостью 50-100 мл, лабораторная баня водяная или песчаная, электроплитка с закрытым нагревательным элементом, стандартная воронка для определение насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, шкала твердости Мооса.
4.	ГУК 105	Переносная или стационарная техника для демонстрации презентаций
5.	Лаборатории ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова	Прибор для измерения краевого угла смачивания KRUSSDSA30; тензиометр процессорный K100 для измерения поверхностного/межфазного натяжения жидкостей, а также краевого угла смачивания твёрдых образцов, плёнок, порошков и волокон; прибор SoftSorbi-II ver.1.0 для определения удельной поверхности дисперсных материалов методом БЭТ; сканирующий электронный микроскоп Mira 3 FesSem для изучения микроструктуры различных материалов; рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 WorkStation для определения качественного и количественного анализа; Фурье-ИК-спектрофотометр Vertex 70; лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NANOTEC PLUS
6.	Лаборатория рентгенофазового анализа	Рентгеновские дифрактометры ДРОН-2, 3, 4 с

		Си- и Fe-анодами рентгеновских трубок, ЭВМ с необходимым программным обеспечением.
7.	Лаборатория термических методов исследования	Дериватографы фирмы МОМ, прибор синхронного термического анализа STA 449 F1, установка по определению тепловыделения.
8.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника, подключенная к сети Internet и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022 г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Основы и методы экспериментальных исследований [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения направления 08.03.01 - Строительство Программа подготовки: "Производство строительных материалов изделий и конструкций" / сост. Н. В. Чернышева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. — URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018102309233499300000655249>
2. Физико-химические методы анализа строительных материалов : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата всех форм обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / составители Л. С. Григорьева. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72626.html>
3. Щевьев, Ю. П. Основы физической акустики : учебное пособие / Ю. П. Щевьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 367 с. — ISBN 978-5-8114-2645-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96874>
4. Дворкин, Л. И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов : учебное

- пособие / Л. И. Дворкин, В. И. Гоц, О. Л. Дворкин. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-9729-0080-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95734>
5. Строительные материалы и изделия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 - Строительство / В. С. Лесовик [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. — URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2019062614460278500000656152>
  6. Лесовик, В. С. Строительные материалы и изделия : лабораторный практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 - Строительство / В. С. Лесовик, А. А. Володченко, Н. И. Алфимова. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. - 122 с.
  7. Современные технологии композиционных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и индивидуальным домашним заданиям для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 08.03.01 – Строительство, профиль: Производство строительных материалов изделий и конструкций / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. строит. материаловедения, изделий и конструкций ; сост.: Н. И. Алфимова, Д. Ю. Попов. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. — URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018082911192260000000653330>

#### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронный журнал «Информационный бюллетень – нормирование и стандартизация в строительстве»	<a href="http://www.snip.ru/">http://www.snip.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова	<a href="http://elib.bstu.ru/">http://elib.bstu.ru/</a>

### 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022/2023 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 14 заседания кафедры от « 13 » мая 2022г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.С. Лесовик  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

