

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Уваров

« 29 » 04 2019

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Б1.Б.Д 36 Основы и методы экспериментальных исследований

направление подготовки (специальность):

08.03.01. Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород 2019

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 2019 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«__04__» апреля 2019 г., протокол № __11__

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.)

«__04__» апреля 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИСИ

«__25__» _____ апреля _____ 2019 г., протокол № __9__

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
Общепрофессиональные	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.	ОПК-3.8. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<p>Знать: Требования государственных и отраслевых стандартов, технических условий на сырьевые материалы</p> <p>Уметь: Производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями.</p> <p>Владеть: Навыками эксплуатации приборов и оборудования</p>
		ОПК-3.9 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	<p>Знать: Нормируемые показатели и методы испытаний строительных материалов в соответствии с требованиями государственных стандартов</p> <p>Уметь: Использовать средства измерения и методики определения показателей качества строительных материалов</p> <p>Владеть: Навыками самостоятельной обработки информации и экспериментальных данных исследований.</p>
Профессиональные	ПКВ-3 Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов и изделий.	ПКВ-3.1 Выбор методик испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.	<p>Знать: Потребность в инструменте и оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.</p> <p>Уметь: Использовать</p>

			<p>лабораторное оборудование, применять различные методики испытания строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>Владеть: Навыками применения выбранных методик для испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.</p>
		<p>ПКВ-3.2 Выполнение лабораторных операций.</p>	<p>Знать: Нормируемые показатели и методы испытаний строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями государственных стандартов.</p> <p>Уметь: Использовать лабораторное оборудование для определения показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>Владеть: Навыками проведения испытаний технических показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Инженерная геология
2	Теоретическая механика

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

2	Инженерная геодезия
2	Строительные материалы
2	Учебная изыскательская практика
3	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
3	Основы архитектуры зданий
3	Основы геотехники
4	Основы строительных конструкций
4	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
4	Основы электротехники и электроснабжения
4	Средства механизации строительства
4	Основы и методы экспериментальных исследований
5	Основы водоснабжения и водоотведения
6	Теоретические основы строительного материаловедения

2. Компетенция ПКВ-3 Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов и изделий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ²
4	Основы и методы экспериментальных исследований
5	Вяжущие вещества
7	Наносистемы в строительном материаловедении
7	Экологическая безопасность производства, эксплуатации, разрушения и повторного использования строительных материалов
7	Методы модификации строительных материалов

² В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы ³	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	54	54
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	54	54
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен (зачет)	зачет	зачет

³ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁴ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ 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 ⁵
1. Предмет и методология дисциплины. Организация экспериментальных исследований и технического контроля качества материалов					
	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.	2	-	-	1
2. Рентгенографический анализ					
	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.	6	-	3	6
3. Термические методы анализа					
	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.	4	-	4	6

⁵ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

4. Спектроскопические методы анализа					
<p>Основы спектрального анализа. Электромагнитное излучение и его характеристики.</p> <p>Классификация методов спектроскопического анализа.</p> <p>Эмиссионный и абсорбционный анализ.</p> <p>Методика проведения спектрального анализа: подготовка проб, качественный и количественный анализ.</p> <p>Сущность и возможности методов физико-химического анализа, применяемая аппаратура:</p> <ul style="list-style-type: none"> -инфракрасная спектроскопия (ИКС); -электронный парамагнитный резонанс (ЭПР); -ядерный магнитный резонанс (ЯМР); -ядерная гамма-резонансная спектроскопия (ЯГРС). 	4	-	-	2	
5. Микроскопический анализ					
<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>	4	-	2	4	
6. Методы исследования арматуры в бетоне					
<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>	2	-	2	4	
7. Акустические методы испытаний					
<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>	2	-	2	4	
8. Методы определения дисперсности тонкозернистых строительных материалов (удельной поверхности и гранулометрии)					
<p>Механическое разделение частиц, включающее ситовой и фильтрационный анализ (размер частиц > 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 (> 10 мкм);</p> <p>Оптические методы: в оптических микроскопах (0,1-1,0</p>	4	-	2	4	

	мкм) и в электронных микроскопах (> 0,0006 мкм); - электрический (0,5-50 мкм); Рентгеновский метод (< 1 мкм). Лазерная дифрактометрия.				
9. Механические методы испытания прочности					
	Понятие прочности, ее физическая природа. Классификация методов определения прочности материалов. Неразрушающие методы определения прочности. Методы пластической деформации. Методы определения прочности, основанные на локальном разрушении материала.	2	-	2	3
10. Методы испытания долговечности и коррозионной стойкости бетона					
	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.	4	-	-	2
	ВСЕГО:	34	-	17	36

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶
семестр № 4_				
1.	Раздел 2	Рентгенографический анализ	3	3
2.	Раздел 3	Дериватографический анализ	4	4
3.	Раздел 5	Микроструктурный анализ	2	2
4.	Раздел 6	Электромагнитный метод	2	2
5.	Раздел 7	Ультразвуковой импульсный метод	2	2
6.	Раздел 8	Методы определения удельной поверхности	2	2
7.	Раздел 9	Неразрушающие механические методы	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

⁶ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁷

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁸

В четвертом 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.

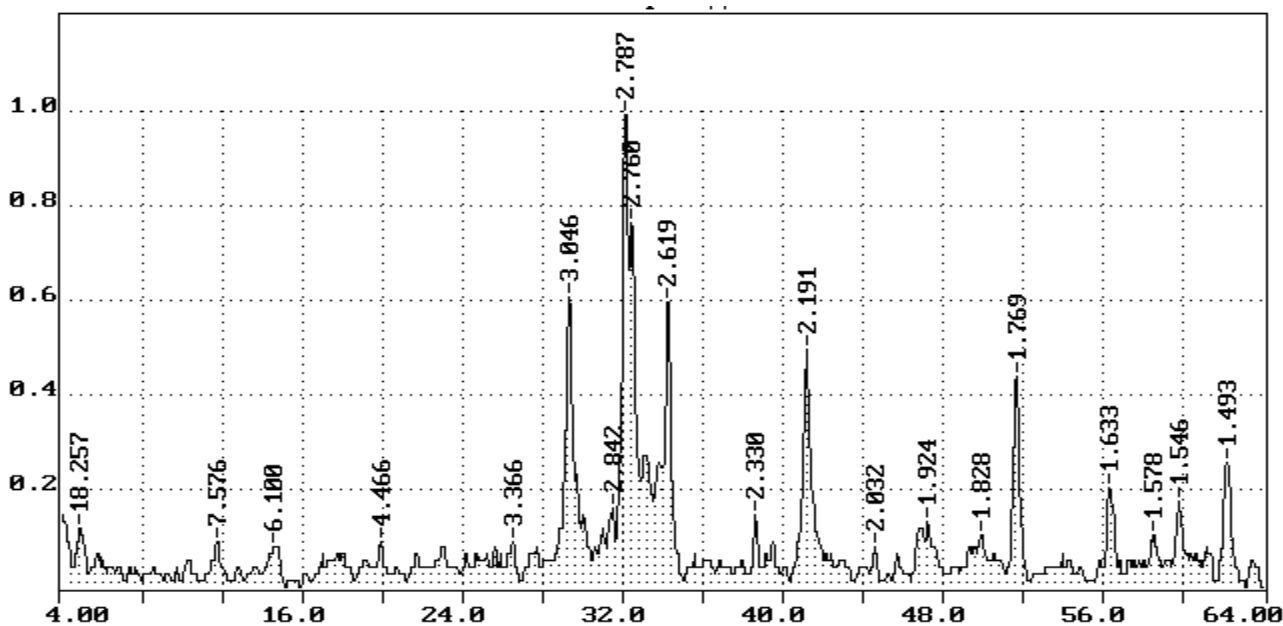
Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; основные понятия; качественный рентгенографический анализ (расшифровка рентгенограмм); список использованной литературы.

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).

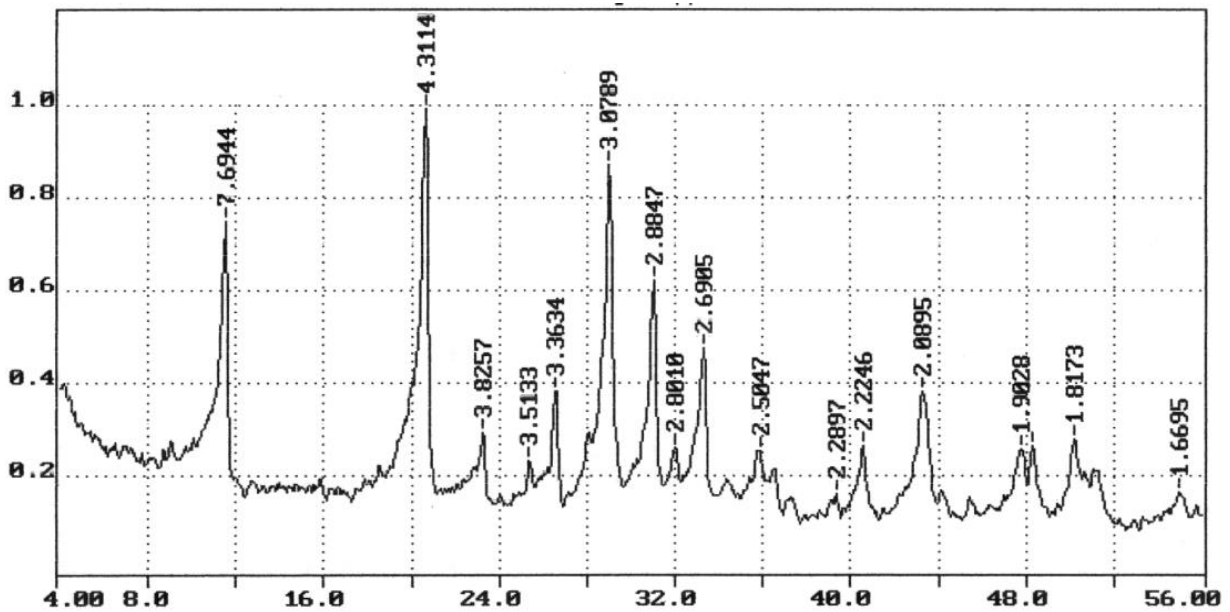


⁷ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

⁸ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

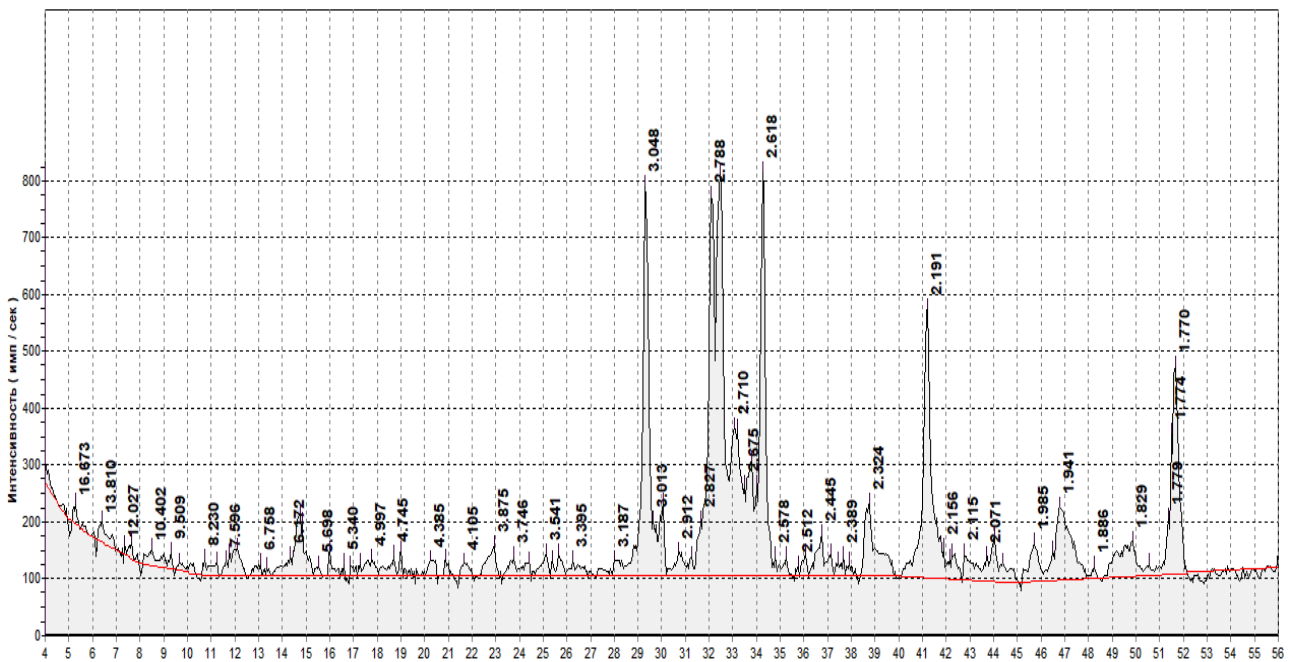
Вариант №2

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 ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.8. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	Зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-3.9. Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	Зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 4 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	<ol style="list-style-type: none">1. Что изучает дисциплина «Основы и методы экспериментальных исследований»?2. Назовите формы и методы организации научных исследований.3. В чем разница между фундаментальными и прикладными научными исследованиями?4. Сформулируйте кратко основные этапы научно-исследовательской работы.5. Как правильно проводить эксперимент? Рабочее место и рабочее пространство экспериментатора.6. Какие факторы могут влиять на ход и качество эксперимента? Какие ошибки может допустить экспериментатор?
2.	Рентгенографический анализ	<ol style="list-style-type: none">1. Понятие и сущность рентгенографического анализа.2. Какие физические явления лежат в основе рентгенографического анализа3. Сущность качественного РФА.4. Сущность количественного РФА.5. Как готовят пробу для РФА?6. Этапы расшифровки рентгенограмм.7. На каких приборах снимают рентгенограммы

		строительных материалов?
3.	Термические методы анализа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность дифференциально-термического анализа 2. Как готовят пробу к ДТА испытанию? 3. Термические превращения веществ, происходящие при нагреве, их регистрация на термограммах. 4. Устройство дериватографа.
4.	Спектроскопические методы анализа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы спектрального анализа. Электромагнитное излучение и его характеристики. 2. Классификация методов спектроскопического анализа. 3. Эмиссионный и абсорбционный анализ. 4. Методика проведения спектрального анализа: подготовка проб, качественный и количественный анализ. 5. Сущность и возможности методов физико-химического анализа, применяемая аппаратура: <ul style="list-style-type: none"> - инфракрасная спектроскопия (ИКС); - электронный парамагнитный резонанс (ЭПР); - ядерный магнитный резонанс (ЯМР); - ядерная гамма-резонансная спектроскопия (ЯГРС).
5.	Микроскопический анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и сущность микроскопических методов анализа. 2. Изучение структуры материалов в проходящем и отраженном свете. 3. Как определяют линейные размеры элементов структуры? 4. Как готовят препараты для микроскопического исследования?
6.	Методы исследования арматуры в бетоне	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика магнитного поля. 2. Магнитные свойства материалов. 3. Основы теории коррозии и долговечности стальной арматуры. 4. Характеристика методов исследования состояния арматуры в бетоне. 5. Методика проведения электромагнитного испытания арматуры.
7.	Акустические методы испытаний	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что является основой ультразвукового метода контроля свойств материалов? 2. Какие методы ультразвукового контроля строительных материалов Вы знаете? 3. Дайте им краткую характеристику.
8.	Методы определения дисперсности тонкозернистых строительных материалов (удельной поверхности и гранулометрии)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое размолоспособность. 2. Какие факторы влияют на размолоспособность веществ? 3. В чем заключается сущность метода лазерной гранулометрии? 4. Методы и способы измерения удельной поверхности? 5. На какие свойства вяжущих влияет гранулометрия их компонентов? 6. Чем характеризуется степень дисперсности вяжущих материалов? 7. Какие основные характеристики вяжущего зависят от удельной поверхности?
9.	Механические методы испытания прочности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие прочности, ее физическая природа. 2. Неразрушающие методы определения прочности
10.	Методы испытания долговечности и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие долговечности строительных материалов. 2. Методы испытаний изделий из минеральных вяжущих на

коррозионной стойкости бетона	сульфатостойкость. 3. Способы повышения долговечности строительных материалов, изделий и конструкций.
-------------------------------	--

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 4 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 представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Примерные контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Рентгенографический анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и сущность рентгенографического анализа. 2. Какие физические явления лежат в основе рентгенографического анализа? 3. Сущность качественного РФА. 4. Сущность количественного РФА. 5. Как готовят пробу для РФА? 6. Этапы расшифровки рентгенограмм. 7. Можно ли рентгенографическим методом идентифицировать аморфные материалы? 8. От чего зависит величина и положение дифракционных отражений на рентгенограмме? 9. Как провести фазовый анализ цементного камня в бетоне.? 10. На каких приборах снимают рентгенограммы строительных материалов?
2.	Лабораторная работа №2. Дериватографический анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность дифференциально-термического анализа. 2. Как готовят пробу к ДТА испытанию? 3. Термические превращения веществ, происходящие при нагреве, их регистрация на термограммах. 4. Устройство дериватографа. 5. Расшифровка дериваторграмм.
3.	Лабораторная работа №3. Микроструктурный анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и сущность микроскопических методов анализа. 2. Изучение структуры материалов в проходящем и отраженном свете. 3. Как готовят препараты для микроскопического исследования? 4. Как определяют линейные размеры элементов структуры?

№	Тема лабораторной работы	Примерные контрольные вопросы
4.	Лабораторная работа №4 Электромагнитный метод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как взаимодействует магнитное поле с веществом? 2. Каковы магнитные свойства твердых изотропных тел? 3. Как повлияют на показания прибора для контролируемой арматуры близлежащие продольные и поперечные арматурные стержни? 4. Какие стержни влияют на результаты определения положения арматуры в бетоне магнитным методом?
5.	Лабораторная работа №5 Ультразвуковой импульсный метод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое ультразвук? 2. Какие методы ультразвукового контроля строительных материалов Вы знаете? Дайте им краткую характеристику. 3. Что является основой ультразвукового метода контроля свойств материалов? 4. Как определяется прочность бетона ультразвуковым методом? 5. Как влияет арматура на результаты ультразвуковых испытаний. 6. Как влияет изменение состава, влажности и срока твердения бетонных образцов на результаты ультразвуковых испытаний.
6.	Лабораторная работа №6 Методы определения удельной поверхности	<ol style="list-style-type: none"> 1. С какой целью определяют удельную поверхность? 2. Что такое Суд и от чего она зависит? 3. Какие значения удельной поверхности оптимальные и критические? Почему? 4. Единицы измерения удельной поверхности?
7.	Лабораторная работа №7 Неразрушающие механические методы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация методов определения прочности материалов. 2. Неразрушающие методы определения прочности. 3. Методы пластической деформации.

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 качества строительных материалов, изделий и конструкций.

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 оборудовании	Не знает потребности в инструменте и оборудовании	Знает потребности в инструменте и оборудовании	Знает потребности в инструменте и оборудовании	Знает потребности в инструменте и оборудовании

для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.	для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания.	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.	для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания. При ответе на вопрос обучающийся допускает несущественные неточности.	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 погрешности.	Умеет производить испытания на лабораторном оборудовании сырьевых материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями, но допускает незначительные погрешности.	Умеет 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.	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 незначительные 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 приборов и оборудования	Не владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования	Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования, но допускает ошибки при	Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования, но допускает незначительные	Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования

		эксплуатации	ошибки при эксплуатации	
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 детали.	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 качества строительных материалов, изделий и конструкций.	Не владеет навыками проведения испытаний технических показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.	Владеет навыками проведения испытаний технических показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает ошибки и не учитывает детали.	Владеет навыками проведения испытаний технических показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает незначительные ошибки.	Владеет навыками проведения испытаний технических показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций.

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.	201 УК2. Лаборатория испытаний строительных материалов	Прибор Вика, сосуд Дюара, вискозиметр Суттарда, вискозиметр Хеплера, 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 определения 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.	213 УК2. Кабинет Минералогии	1. Сосуд Дюара, весы технические, пикнометры вместимостью 50-100 мл, лабораторная баня водяная или песчаная, электроплитка с закрытым нагревательным элементом, стандартная воронка для определения насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, шкала твердости Мооса.

Для самостоятельной работы обучающихся используется читальный зал научно-технической библиотеки, оснащенный специализированной мебелью, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и имеющей доступ в электронно-информационную 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 31.10.2020).	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 31.10.2020).	Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017;
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 01.07.2020;
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. Методы исследования строительных материалов : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 270106, направления 270100 / В. С. Лесовик, А. Д. Толстой, Н. В. Чернышева, А. С. Коломацкий ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 96 с.
2. Лесовик, В. С. Основы научных исследований : учеб. пособие для студентов специальности 270106 / В. С. Лесовик, Н. В. Чернышева ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 88 с.
3. 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>
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. Строительные материалы и изделия [Электронный ресурс] : учебное пособие 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>
8. 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.
9. 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>
10. Исследование свойств строительных материалов [Текст]. - Оренбург: ОГУ, 2015. – 201 с. - ISBN 978-5-7410-1193-5 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439005>
11. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии [Текст] / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-1545-7. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428294>

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

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

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ⁹

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № __12__ заседания кафедры от «_12_» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО