

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
архитектурно-строительного института
В.А. Уваров
«7» мая 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Основы и методы экспериментальных исследований»

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 – Строительство

Направленность подготовки (профиль, специализация):
Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация (степень):
бакалавр

Форма обучения:
очная


Институт: Архитектурно-строительный

Кафедра: Строительное материаловедение, изделия и конструкции


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 08.03.013 «Строительство», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ №201 от 12.03.2015г.);
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова;
- Рабочей программы дисциплины «Основы и методы экспериментальных исследований»

Составитель: проф. каф. СМИиК, д-р техн. наук  Н.В. Чернышева


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«28» апреля 2015 г. протокол № 12/1

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  В.С. Лесовик
«28» апреля 2015 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой строительного материаловедения, изделий и конструкций

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  В.С. Лесовик
«28» апреля 2015 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией архитектурно-строительного института
«30» апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
	ПК-14	Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования. в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов. систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, <i>владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по задан-ным методикам.</i>	<p>Знать: методологию и методику экспериментальных исследований</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности наблюдений; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками; формулировать выводы экспериментального исследования и давать рекомендации; грамотно и правильно оформлять экспериментально-исследовательские работы.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной экспериментально-исследовательской деятельности; современными методами исследования строительных материалов; навыками составления отчетов, докладов или научных статей по результатам экспериментального исследования.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Сырьевая база промышленности строительных материалов
2	Органическая химия
3	Физическая химия
4	Вязущие вещества
5	Теоретические основы строительного материаловедения

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология бетона строительных изделий и конструкций
2	Технология изоляционных и отделочных материалов
3	Современные технологии композиционных материалов
4	Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов
5	Энергосберегающие материалы и технологии малоэтажного строительства
6	Строительные материалы для эксплуатации в экстремальных условиях

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Аудиторные занятия, в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	0	0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания	6	6
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Рефераты	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	45	45
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	6 (Зач)	6(Зач)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. История развития строительной науки. Вопросы научно-технического прогресса. Организация научно-исследовательской работы в вузах и научно-исследовательских учреждениях России					
	Цели и задачи изучаемого курса. Основные понятия и определения. Управление в сфере науки. Государственное руководство НИР в России. Организация НИР в высших учебных заведениях. Организация НИР в научных организациях. Подготовка научных и научно-педагогических кадров. Ученые степени и ученые звания в России, общие сведения о диссертациях, высшие академические звания. Подготовка магистров. Обучение в аспирантуре. Докторантура. Соискательство. Научно-исследовательская работа студентов в высшей школе и ее формы. Учебно-исследовательская работа студентов и ее формы.	2	-	-	1

2. Методологические основы научного познания и творчества.					
	Понятия о научном знании. Цель науки. Методы научного познания. Методология научно-технического творчества.	2	-	-	1
3. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы					
	Цель научного исследования, его методология: наблюдение, эксперимент. Научное обобщение. Этапы НИР. Формулирование и обоснование темы научного исследования Разработка рабочей гипотезы.	2	-	-	1
4. Поиск, накопление и обработка научной и технической информации					
	Государственная система НТИ. Международная система НТИ. Организация работы с НТИ. Научные документы и издания. Первичная и вторичная информация. Методы поиска научной информации: картотеки каталоги, система УДК (Универсальная десятичная классификация), реферативные журналы. Научно-техническая патентная информация. Описание открытий и изобретений. МКИ.	2	-	-	1
5. Теоретические исследования					
	Цель, задачи и некоторые особенности теоретических исследований. Математические методы исследования. Аналитические методы исследования. Вероятностно-статистические методы исследования. Основные понятия теории вероятностей. Основная задача статистики. Применение теории вероятностей и математической статистики в теории надежности.	4	-	-	2
6. Методология экспериментальных исследований.					
	Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Методика эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Обоснование набора средств измерений, оборудования, машин и аппаратов. Метрология, ее место в эксперименте. Организация и проведение экспериментальных работ. Влияние различных факторов на ход и качество эксперимента.	2	-	-	1
7. Методы исследования строительных материалов					
	Методы определения физических свойств материалов (определение плотности, удельной поверхности и гранулометрии тонкомолотых материалов) Методы определения вещественного состава материала (химический и минеральный состав) Рентгенографический анализ Термические методы анализа Спектроскопические методы анализа Микроскопический анализ Акустические методы испытаний Механические методы испытания прочности Методы испытания долговечности и коррозионной стойкости бетона Контроль технологических процессов и качества строительных материалов и изделий	16	-	17	25

8. Обработка результатов экспериментальных исследований					
	Методы оценки измерений. Единицы измерений. Оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений. Методы графического изображения результатов измерений. Статистические характеристики результатов текущих измерений.	2	-	-	1
9. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений					
	Сопоставление рабочей гипотезы с результатами эксперимента. Формулирование выводов.	1	-	-	0,5
10. Общие требования и правила оформления научно-исследовательской работы. Внедрение и эффективность научных исследований. Мотивация научной деятельности.					
	Оформление результатов научной работы. Отчеты, доклады, статьи. Подготовка научных материалов к публикации. Устное представление информации. Моральная и материальная мотивация научной деятельности. Внедрение и эффективность научных исследований.	1	-	-	0,5
ВСЕГО		34	-	17	34

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных работ является: закрепление у студентов навыков работы с научной литературой при подготовке к проведению экспериментальных исследований; ознакомление с классификацией патентной информации, научить студентов проводить поиск документов, собрать материал необходимый для проведения собственных исследований.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Раздел 7	Рентгенографический анализ	4	4
2	Раздел 7	Дериватографический анализ	4	4
3	Раздел 7	Микроструктурный анализ	2	2
4	Раздел 7	Ультразвуковой импульсный метод	2	2
5	Раздел 7	Электромагнитный метод	2	2
6	Раздел 7	Неразрушающие механические методы	2	2
7	Зачетное занятие		1	1
ИТОГО:			17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	История развития строительной науки. Вопросы научно–технического прогресса.	1.Что изучает дисциплина «Основы научных исследований»? 2.Назовите формы и методы организации научных исследований.
2	Методологические основы научного познания и творчества.	3.Перечислите понятия, которые формируют теорию. 4.Дайте определение творчества. Какие два понятия выступают основными элементами творчества?
3	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	5.В чем разница между фундаментальными и прикладными научными исследованиями? 6.Сформулируйте кратко основные этапы научно-исследовательской работы.
4	Поиск, накопление и обработка научной и технической информации	7.Что такое УДК? 8.Как лучше зафиксировать изученный материал?
5	Теоретические исследования	9.Какова цель теоретических исследований?. Перечислите основные задачи теоретических исследований? 10.Какие виды контроля при выборе математической модели вам известны? 11.Что изучает теория вероятностей и математическая статистика? 12.Какие методы статистического анализа вам известны?
6	Методология экспериментальных исследований.	13.Что такое эксперимент? Какие виды эксперимента вам известны? 14.Чем отличается естественный эксперимент от искусственного? 15. В чем главное отличие лабораторного и натурального эксперимента?.Что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента? 16.Перечислите основные этапы плана эксперимента. 17.Что такое метрология? Для чего нужны эталоны? 18.Как правильно проводить эксперимент? Рабочее место и рабочее пространство экспериментатора 19.Какие факторы могут влиять на ход и качество эксперимента? Какие ошибки может допустить экспериментатор? 20.Что входит в основное содержание научной работы? 21.Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований.

		22. По каким критериям оценивается эффективность научных исследований?
7	Методы исследования строительных материалов	<p>23. Понятие и сущность рентгенографического анализа.</p> <p>24. Какие физические явления лежат в основе рентгенографического анализа</p> <p>25. Сущность качественного РФА.</p> <p>26. Сущность количественного РФА.</p> <p>27. Как готовят пробу для РФА?</p> <p>28. Этапы расшифровки рентгенограмм.</p> <p>29. На каких приборах снимают рентгенограммы строительных материалов?</p> <p>30. Сущность дифференциально-термического анализа</p> <p>31. Как готовят пробу к ДТА испытанию?</p> <p>32. Термические превращения веществ, происходящие при нагреве, их регистрация на термограммах.</p> <p>33. Устройство дериватографа.</p> <p>34. Назначение и сущность микроскопических методов анализа</p> <p>35. Изучение структуры материалов в проходящем и отраженном свете</p> <p>36. Как определяют линейные размеры элементов структуры?</p> <p>37. Как готовят препараты для микроскопического исследования?</p> <p>38. Что является основой ультразвукового метода контроля свойств материалов?</p> <p>39. Какие методы ультразвукового контроля строительных материалов Вы знаете? Дайте им краткую характеристику.</p> <p>40. Понятие прочности, ее физическая природа.</p> <p>40. Неразрушающие методы определения прочности</p> <p>41. Понятие долговечности строительных материалов</p> <p>42. Методы испытаний изделий из минеральных вяжущих на сульфатостойкость.</p> <p>43. Способы повышения долговечности строительных материалов. изделий и конструкций</p> <p>44. Организация технологического и технического контроля на предприятиях по производству строительных материалов и изделий</p> <p>45. Виды контроля при производстве строительных материалов: входной, операционный, приемочный.</p>
8	Обработка результатов экспериментальных данных	<p>46. Дайте определение доверительной вероятности измерения и доверительному интервалу времени</p> <p>47. В каких случаях для нахождения границы доверительного интервала используют метод, предложенный Стюдентом.</p>
9	Оформление результатов научной работы и передача информации	48. Что входит в основное содержание научной работы?
10	Эффективность научных исследований	49. По каким критериям оценивается эффективность научных исследований?

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты и курсовые работы по курсу учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

В пятом семестре предусмотрено расчетно-графическое задание: *«Провести фазовый анализ вещества по заданной рентгенограмме»*

Цель РГЗ – получить практические навыки по определению качественного фазового состава вяжущих веществ с помощью РФА.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы по курсу учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Основы научных исследований : учеб. пособие для студентов специальнос-ти 270106 / В. С. Лесовик, Н. В. Чернышева ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 88 с. (113 экз.)

2. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальностей 290600 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций / В. С. Лесовик, Н. В. Чернышева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 1 эл. опт. диск (DVD-R/W) : граф., рис., табл. - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920540401005000008611>

3. Методы исследования строительных материалов : учеб. пособие для студен-тов, 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. - ISBN 978-5-361-00143-9 (76 экз.)

4. Основы научных исследований : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов направления бакалавриата 270100 и специальности 270106 / сост.: Н. В. Чернышева, М. Ю. Елистраткин. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 36 с. (75 экз.)

5. Основы научных исследований : учеб. пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7 (15 экз.)

6. Основы научных исследований. (Общий курс) : учеб. пособие / В. В. Космин. - 2-е изд. - Москва : РИОР : Инфра-М, 2015. - 213 с. (15 экз.)

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Методы исследования и контроля качества строительных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий / А. Д. Толстой, А. С. Коломацкий, В. С. Лесовик. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 1 эл. опт. диск (DVD-R/W) : граф., схемы, рис. - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014080815280982600000656641>
2. Методология научного исследования [Текст] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Москва : Либроком, 2010. - 284 с. - ISBN 978-5-397-00849-5 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773>
3. Исследование свойств строительных материалов [Текст] . - Оренбург : ОГУ, 2015. - 201 с. - ISBN 978-5-7410-1193-5 <http://biblioclub.ru/index.php?pag=book&id =439005>
4. 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 <http://biblioclub.ru/index.php?page =book&id=428294>

6.3. Перечень интернет ресурсов

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия по курсу «Основы и методы экспериментальных исследований» ведутся в учебной аудитории № Л213, со слайд-проектором, который позволяет отображать необходимый материал в виде графиков, таблиц, рисунков, фотографий, технологических схем, что существенно повышает восприятие материала.

Информационной базой дисциплины является дополнительная техническая и справочная литература библиотечного фонда, периодические издания: журналы: «Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова», «Строительные материалы», «Известия вузов. Строительство» и др., а также экспресс- и интернет информация, наглядные пособия (кафедральные плакаты и образцы изделий и материалов к темам дисциплины). Лабораторные занятия ведутся в специализированных учебно-исследовательских лабораториях №№ Гк001, Л201, Л207 кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций, оборудованных в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным и учебно-исследовательским лабораториям по испытанию строительных материалов и изделий.

Все лаборатории оснащены необходимым оборудованием для проведения испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ.


Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office Professional 2013
Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений на 2016 /2017 учебный год.

Протокол №12 заседания кафедры от «10» мая 2016 г.

Заведующий кафедрой



Лесовик В.С

подпись, ФИО

Директор института



Уваров В.А.

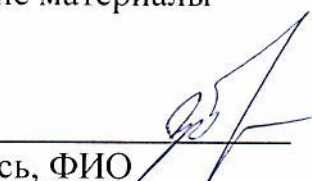
подпись, ФИ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями на 2017 /2018 учебный год

Протокол №9 заседания кафедры от «23» мая 2017 г.

Изданы дополнительные методические материалы


Заведующий кафедрой



Лесовик В.С

подпись, ФИО

Директор института



Уваров В.А.

подпись, ФИ

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Лесовик В.С

подпись, ФИО

Директор института



Уваров В.А.

подпись. ФИ