

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 строительного
материаловедения и техносферной
безопасности

В.И. Павленко

« 16 » апреля 2015

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы:

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химиче-
ской технологии вяжущих материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Строительного материаловедения и техносферной безопасности

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2015

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: приемы самоорганизации (желание, мотивация, планирование, цель) для успешного выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Уметь: организовать самоподготовку к исследовательской работе; подобрать сведения из технической литературы и сетевых источников для выполнения исследовательской работы.</p> <p>Владеть: навыками самоорганизации и самообразования; методами поиска информации в литературных и сетевых источниках.</p>
Профессиональные			
1	ПК-4	Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные требования стандартов к производству и качеству вяжущих и композиционных материалов.</p> <p>Уметь: осуществлять поиск нормативной документации по вяжущим и композиционным материалам в системе информационных коммуникаций; оценивать сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию на соответствие требований стандартов.</p> <p>Владеть: навыками контроля качества вяжущих и композиционных материалов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химия вяжущих материалов
2	Технология цемента
3	Методы физико-химических исследований вяжущих и композиционных материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выпускная квалификационная работа
2	
3	

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. единиц, 396 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	396	214	182
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:			
лекции			
лабораторные	157	85	72
практические			
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	239	129	110
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	167	93	74
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	72	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
	Научно-исследовательская работа			85	93
	ВСЕГО			85	93

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
	Научно-исследовательская работа			72	74
	ВСЕГО			72	74

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	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	НИР	Научно-исследовательская работа	85	93
ИТОГО:			85	93
семестр № 8				
1	НИР	Научно-исследовательская работа	72	74
ИТОГО:			72	74
ВСЕГО:			157	167

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

В 7 и 8 семестрах студент пишет отчет по результатам НИР.

Тема отчета соответствует теме НИР.

Содержание отчета:

Введение.

1. Аналитический обзор литературы.

2. Физико-химическое обоснование. Цель и задачи работы.

3. Экспериментальная часть.

3.1. Характеристика сырьевых и использованных материалов,

3.2. Методы и методики исследований,

3.3. – 3... Разделы экспериментальной части, индивидуальные для каждой темы и отражающие ее суть.

4. Заключение.

5. Список использованной литературы.

Объем отчета по НИР составляет от 35 до 50 страниц.

Экзаменационная оценка складывается из оценки руководителя НИР за проделанную работу, отчет и оценки комиссии за итоговый доклад. Результаты (итоги) НИР публично докладываются в конце седьмого и восьмого семестров.

К научно-исследовательской работе студентов предъявляются следующие основные требования:

1. Глубокие теоретические и практические знания темы исследования.

2. Знание отечественной и зарубежной научно-технической литературы по теме работы.

3. Знание достижений и проблем промышленности силикатных строительных материалов России.

4. Умение применять научные методы исследований.

5. Способность к анализу исследовательских данных и внесению практических рекомендаций.

6. Владение навыками практических научных исследований.
7. Способности к написанию и оформлению рукописных трудов.
8. Умение обосновывать и защищать свои позиции.

Уровень знаний студента по теме научно-исследовательской работы оценивается во время итогового доклада (защиты работы) и учитывается при выставлении экзаменационной оценки.

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

Учебным планом не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено учебным планом.

4. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Тимошенко Т. И., Головизнина Т. Е. Физико-химические свойства сырьевых и техногенных материалов. Лабораторный практикум: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2016. – 106 с.

2. Головизнина Т.Е. Тимошенко Т.И. Учебная научно-исследовательская работа студента. Методические указания к выполнению УНИРС и выпускной научной квалификационной работы для студентов специальностей 240304 – Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. — Изд-во БГТУ, 2008.

3. **Классен, В. К.** Технология и оптимизация производства цемента [Электронный ресурс] : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. Хим. технология / В. К. Классен ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-361-00167-5 Э.Р. N 2277

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015013113471375400000659695>

4. **Классен, В. К.** Техногенные материалы в производстве цемента [Электронный ресурс] : монография / В. К. Классен, И. Н. Борисов, В. Е. Мануйлов ; под общ. ред. В. К. Классена. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - Э.Р. N 2347

6.2. Перечень дополнительной литературы

Справочная и нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - Переизд. Март. 2004. с Поправкой (ИУС 5-2002).- Взамен ГОСТ 7.32-91; введ. 01.07.02. - Изд.офиц. - Минск : Изд-во стандартов, 2004.

2. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. - Переизд. Август 2003. - Взамен ГОСТ 15.101-80; Введ. 01.07. 2000 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - изд. официальное, переизд. - Взамен ГОСТ 15.101-80 ; Введ. с 01.07.2000. - Минск : Изд-во стандартов, 2003 (август). - 15 с. - (Система разработки и постановки продукции на производство. Межгосударственный стандарт).

3. ГОСТ 31108 - 2003. Портландцемент и шлакопортландцемент. Введ. 01.01.2003. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 30 с.

2. ГОСТ 310.1-76. Цементы. Методы испытаний. Общие положения. – Введ. 01.01.1978. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 10 с.

3. ГОСТ 310.2 -76. Цементы. Методы определения тонкости помола. – Введ. 01.01.1978. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 12 с.

4. ГОСТ 310.3 -76. Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема. – Введ. 01.01.1978. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 16 с.

5. ГОСТ 310.4 -81. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии. – Введ. 01.07.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 14 с.

6. ГОСТ 310.5 - 88. Цементы. Методы определения тепловыделения. – Введ.

01.01.1989. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 10 с.

7. ГОСТ 310.6 - 85. Цементы. Методы определения водоотделения. – Введ. 01.01.1986. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 10 с.

8. ГОСТ 5382-91. Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа. – Введ. 30.01.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 28 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сборники и базы нормативных и технических документов

www.snip.ru <http://www.tmvt.ru/help/help-tsement.html>

<http://docs.cntd.ru/>

2. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно-методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее время открыт доступ к 79 российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

НИР проводится в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях.

- Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, 109 УК2, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование.

- Лаборатория микроскопических исследований, 106 УК2, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI.

- Помольное отделение, подвальное помещение под 109 УК2, оснащенное оборудованием: прибор для определения тонкости помола цемента СММ; механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ.

- Лаборатория химических анализов, 110 УК2, оснащенная оборудованием: установка по изучению свойств воздушной строительной извести; установка по определению содержания свободной извести в клинкере; интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ.

- Лаборатория рентгеноструктурного анализа, 214; 215; 216 УК2, оснащенная оборудованием: дифрактометр рентгеновский ДРОН-3.0; дифрактометр рентгеновский ДРОН-4.07; дифрактометр рентгеновский порошковый ARL XTRA.

- Тепло-технологическая лаборатория, 208 УК2, оснащенная оборудованием: Дифференциальный калориметр ToniCAL Trio.

- Лаборатория термических методов исследования, 104, 105 УК2, оснащенная оборудованием: DERIVATOGRAPH Q1500D - 3 шт; прибор синхронного термического анализа STA449F1

Самостоятельная подготовка студентов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами с установленным специализированным программным обеспечением; в библиотеке кафедры ТЦКМ 119-а УК2, в которой собраны периодические издания по специальности, учебники, учебные пособия, справочники, электронные пособия.

Итоговые доклады по результатам НИР заслушиваются в специально оборудованных учебных аудиториях – 103, 111, 118 и 212 УК2, оснащенных мультимедийными комплексами.

Для учебной и самостоятельной работы по дисциплине «Научно-исследовательская работа» студенты используют информационное и программное обеспечение БГТУ им. В. Г. Шухова и кафедры Технологии цемента и композиционных материалов. Стандартным программным обеспечением: Microsoft Office, Adobe Photoshop, Corel Draw оснащены все компьютеры учебных и практических аудиторий кафедры ТЦКМ.

В распоряжении студентов специализированное программное обеспечение:

Difwin – программа для обработки результатов рентгенофазового анализа;

Seavch-Match – программа для расшифровки рентгенофазового анализа;

ToniCal Trio – программа для обработки результатов калориметрического анализа;

Sihcta, ROCS – программы для расчета цементных сырьевых смесей.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «8» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 2 заседания кафедры от «7» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

Протокол № 13 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Научно-исследовательская работа»

Научно-исследовательская работа является итогом аудиторной и самостоятельной работы студента в процессе обучения в университете. Одной из ее главных целей является обобщение и систематизация полученных им ранее знаний (на практике и в ходе написания курсовых работ и рефератов).

При подготовке научной работы следует уделить внимание выбору темы. Выберите наиболее интересную тему, которая имеет практическое применение, и по которой студент уже обладает какими-либо знаниями. Тема должна быть достаточно узкой, четко сформулированной, конкретной.

В научно-исследовательской работе обязательно присутствие научно-практического, научно-исследовательского элемента, т.е. экспериментальной части.

Перед тем, как приступить к эксперименту, студенту необходимо тщательно ознакомиться со всеми доступными сведениями по теме работы. Это занятие совмещают с написанием литературного обзора.

Библиографический поиск позволяет студенту приобрести и систематизировать знания по теме работы.

Рекомендации по сбору информации. Простейший способ найти нужные сведения — открыть справочник или энциклопедию. Для общих справок удобно использовать толковые и энциклопедические словари: «Советский энциклопедический словарь» и «Большую советскую энциклопедию», для специальных — отраслевые словари и энциклопедии. Этот метод хорошо подходит для быстрых справок, поиска определений. Благодаря наличию в энциклопедиях перекрёстных ссылок¹ можно также читать их «по цепочке», просматривая все связанные статьи.

При поиске классических основ научной информации используют в основном учебную литературу. В первую очередь возникает вопрос, где найти книгу по теме. Руководителю рекомендуется выдать список рекомендуемой литературы. Студенту следует активно использовать библиографические указатели и списки литературы в конце книг (прикнижная библиография). Максимально использовать библиотечные фонды. Помогут сориентироваться тематические (предметные) каталоги библиотек.

Периодические издания (журналы) — являются основным источником современной научно-технической информации. Актуальные проблемы, последние научные и технические достижения в технологии строительных материалов публикуются в следующих периодических изданиях:

«Цемент и его применение», «Известия вузов. Строительство», «Строительные материалы», «Успехи современного естествознания», «Теоретические основы химических технологий» и др.

Следует обратить внимание на то, что в последнем номере годовой подписки журнала часто помещают годовые указатели содержания, т.е. содержание всех

¹ Некоторые слова выделены *курсивом*. Это означает, что в энциклопедии есть связанная по смыслу статья на соответствующее слово. Таким образом, энциклопедия имеет гипертекстовую структуру.

журналов за год. Это облегчает поиск журнальных статей.

Технологическими вузами Росси, в том числе и БГТУ им. В. Г. Шухова, издаются сборники научных трудов, научных и научно-практических конференций, конгрессов и т. д. Все выпущенные издания находятся и в читальном зале научно-технической литературы библиотеки БГТУ им. В. Г. Шухова.

Кроме учебников и журналов возможно рекомендовать студентам использование дополнительных источников информации:

- беседы и опросы специалистов, экскурсии на производство;
- выход в Интернет. Это один из самых удобных источников информации, однако, не следует использовать только ресурсы Интернета, особенно «коллекции рефератов», потому что соответствующая информация подготовлена не специалистами, а школьниками или студентами. Лучше пользоваться первичными источниками, в конечном счёте, она содержит больше полезных данных.

После написания обзора литературы студенту обязательно **сделать вывод**, где кратко изложить основные данные по теме работы, сопоставить обнаруженные противоречия, акцентировать внимание на неисследованных или нерешенных вопросах. Выводы из обзора литературы позволит точнее сформулировать цель и задачи работы и аргументировать физико-химическое обоснование.

Количество источников в библиографическом списке не регламентируется. Однако, особенно для квалификационной работы, менее 25 источников говорит о небрежном отношении к сбору библиографической информации.

Даты выхода периодических изданий, сведения из которых включены в литературный обзор, должны охватывать минимум 10 предыдущих лет. Обязательно привести сведения из периодических изданий, вышедших за последний год.

Для проведения исследований студенту необходимо собрать основные сведения об используемых сырье и материалах. Если материалы уже применяются на производстве, необходимо выяснить проблемы и особенности их промышленного использования; химический состав.

Для проведения экспериментальной части необходимо определить методы и методики исследования. Как правило, используют уже известные и отработанные методы исследований. Для определения строительно-технических свойств вяжущих и композиционных материалов идеально использовать стандартные методы. Если материалы синтезируются в условиях учебных лабораторий в ограниченных количествах, то допускается исследование строительно-технических и технологических свойств в малых образцах. Результаты, полученные такими методами, не отвечают условиям стандартных испытаний, но могут быть использованы для получения сравнительных данных.

В научно-исследовательской работе, особенно при использовании нестандартных методик испытаний, очень важно **параллельно** исследовать **контрольные образцы**. В качестве контрольных образцов используются материалы, прошедшие испытания по стандартным методикам. Например, при исследовании строительно-технических свойств цементов нетрадиционного нового состава или с новыми добавками в малых образцах, абсолютно идентично определяют свойства портландцемента известной гарантированной марки. Имея эти сведения, можно ориентировочно определить насколько лучше (или хуже) будут строительно-технические свойства нового материала. Сравнение с показателями контрольного

образца позволит оценить перспективность реализации предлагаемых нововведений.

Каждый студент, выполняющий научную работу, обязан вести **лабораторный журнал**. В журнал записывают: даты проведения и ход всех экспериментов, с указанием источника методики эксперимента; расчеты предварительные и окончательные; абсолютно все сведения об экспериментах, наблюдения и примечания. **Не надейтесь, что вы все запомните.** При выборе направления последующих исследований и анализе экспериментальных данных, сведения которые казались вам незначительными, могут оказать решающее значение.

При использовании в исследовательской работе рентгенофазового анализа, рекомендуется создать на отдельной странице лабораторного журнала (и желательно продублировать в электронном виде) каталог рентгенограмм, в котором необходимо фиксировать номер файла с рентгенограммой и подробное описание материала, с которого сняли рентгенограмму, например:

№ файла РФА	Материал
8411	клинкер с добавкой 1% CaF ₂ . Дата обжига – 24.10.12

Пренебрежение этой рекомендацией может привести к тому, что вы не сможете полноценно оформить записку и сделать наглядный материал (слайды, плакаты), так как часть информации не удастся идентифицировать или продублировать. Так же рекомендуется хранить исходные файлы РФА на нескольких электронных носителях.

Обработку и расшифровку рентгенограмм, а так же математическую обработку результатов экспериментов следует проводить по мере получения. Нельзя откладывать эту работу. Только реальное и точное представление о ходе исследовательской работы позволит правильно выбрать направление дальнейших исследований.