

**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**

Использование цементов в строительстве

Направление подготовки:  
18.04.01 Химическая технология

Направленность программы:  
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация  
магистр

Форма обучения  
очная


**Институт:** Строительного материаловедения и техносферной безопасности

**Кафедра:** Технологии цемента и композиционных материалов


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г., №1494.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Д. А. Мишин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Технологии цемента и композиционных материалов  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И. Н. Борисов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » апреля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И. Н. Борисов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » апреля 2015 г., протокол № 8

Председатель  (Л. А. Порожнюк)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
	ОПК-5	Готовность к защите интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные производственные процессы и принцип работы оборудования и основные формы интеллектуальной собственности. Объекты промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы)</p> <p><b>Уметь:</b> применять методики расчетов смесей для получения цементного камня необходимого количества, анализ экспериментальных данных с возможностью создания интеллектуальной собственности. Проводить патентный поиск в реестре Федерального института промышленной собственности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками классификации изобретения по МПК (Международная патентная классификация)</p>
<b>Профессиональные</b>			
	ПК-6	Способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные тепловые и химические процессы, протекающие в основном технологическом оборудовании, параметры их работы, ГОСТы и стандарты.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать эффективность новых видов цементов в определенной области использования. Разрабатывать мероприятия по комплексному использованию материальных ресурсов и повышению энерго- и ресурсо сбережения, выбирать необходимый вид цемента</p> <p><b>Владеть:</b> методиками оценки прогнозируемых свойств цемента с позиции инновационного и технологического риска.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физическая химия вяжущих материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих
2	Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	-	-
лабораторные	51	51
практические	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Классификация вяжущих веществ					
	Классификация вяжущих веществ: по химическому составу; по характеру процесса, протекающему при твердении; по областям применения; по Н.Ф. Федорову; по Журавлеву;			8	6

<b>2. Основные требования ГОСТов к цементам и бетонам</b>					
	Старые и новые ГОСТы применяемые для цементов. Их различие. ГОСТ для бетонов.			8	6
<b>3. Виды цементов и основные области их применения</b>					
	Портландцемент, портландцемент с добавками, белый цемент, глиноземистый цемент, ГЦПВ, цемент Феррари и др. Их минералогический состав. Особенности гидратации.			12	15
<b>4. Использование отдельных видов цемента в строительстве.</b>					
	Области применения различных марок цементов в строительстве и изготовлении изделий. Особенности бетонирования в зимний период. Использование противоморозных добавок.			11	15
<b>5. Экономические затраты при производстве отдельных видов цемента</b>					
	Технология получения различных видов цементов и сравнение затрат на их получение. Оптимальный минералогический состав клинкера по исследованиям разных авторов. Повышение активности цемента при автоклавной обработки.			8	9
<b>6. Классификация объектов интеллектуальной собственности. Патентный поиск.</b>					
	Объекты интеллектуальной собственности, объекты промышленной собственности. Базы данных ФИПС: реестр изобретений, классификация изобретений по МПК.			4	6
	Всего			51	57

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические работы не предусмотрены

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № <u>1</u>				
1	Классификация вяжущих веществ	Расчет состава сырьевой смеси для получения определенного вида цемента.	8	6
2	Основные требования ГОСТов к цементам и бетонам	Расчет бетонной смеси	8	6
3.	Виды цементов и основные области их применения	Количество испаряемой влаги с поверхности цементного раствора или бетона.	4	5
4	Виды цементов и основные области их применения	Прогнозирование глубины разрушения бетона при коррозии.	4	5

5	Виды цементов и основные области их применения	Влияние изменений температуры окружающей среды на прочность бетона	4	5
6	Использование отдельных видов цемента в строительстве	Изучение нарастания прочности цементного камня неразрушающим методом	5	7
7	Использование отдельных видов цемента в строительстве	Расчет бетонной смеси с максимальной плотной упаковкой щебня.	6	8
8	Экономические затраты при производстве отдельных видов цемента	Расчет затрат на топливо и электроэнергию при изготовлении одного вида цемента.	8	9
9	Классификация объектов интеллектуальной собственности. Патентный поиск.	Анализ свойств и параметров при производстве цемента, на основе которых может быть создан объект интеллектуальной собственности (состав, вводимые добавки, режим обжига и т.д.) Работа реестрами ФИПС. Поиск изобретений описывающих конкретные свойства и параметры при производстве цемента.	4	6
ИТОГО:			51	57

## **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	Классификация вяжущих веществ.	1.Классификация вяжущих веществ по Федорову. 2.Классификация вяжущих веществ по химическому составу. 3. Классификация вяжущих веществ по характеру процесса, протекающему при твердении. 4.Классификация вяжущих веществ по областям применения 5. Классификация вяжущих веществ по Журавлеву.
2	Основные требования ГОСТов к цементам и бетонам	6.Требования гармонизированного ГОСТ к цементам. 7. Требования ГОСТ 310.1-85 8. Отличия старого и нового ГОСТов. 9. Требования ГОСТ к бетонам
3.	Виды цементов и основные области их применения	10. Область применения цементов ПЦ 500 ДО 11. Область применения ПЦ 500 с добавками 12. Область применения ПЦ400 Д20 13. Область применения ШПЦ

		14. Область применения белого ПЦ 15. Область применения цемента с гидрофобизирующими добавками 16. Область применения расширяющихся цементов
4.	Использование отдельных видов цемента в строительстве.	17. Особенности гидратации ПЦ 18. Влияние минералогического состава на гидратацию цементов 19. Особенности гидратации ГЦПВ 20. Особенности гидратации белого ПЦ 21. Особенности гидратации расширяющихся цементов. 22. Влияние температуры на продукты гидратации ПЦ.
5	Экономические затраты при производстве отдельных видов цемента	23. Особенности технологии получения изделий при пропарке. 24. Особенности технологии получения портландцементного клинкера. 25. Особенности получения клинкера белого ПЦ 26. Особенности получения глиноземного ПЦ

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

Курсовые работы не предусмотрены

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

РГЗ и ИДЗ не предусмотрены

## **5.4. Перечень контрольных работ**

Контрольные работы не предусмотрены.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

#### Основная литература

1. Классен В. К. Технология и оптимизация производства цемента : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов направлений 240100.62, 241000.62 и специальности 240304. – Изд. БГТУ.-2012

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Баженов, Ю. М. Технология бетона : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Баженов. - Москва : Высш. шк., 1978. - 455 с.
2. Тейлор, Х. Химия цемента : пер. с англ. / Х. Тейлор. - М. : Мир, 1996. - 560 с.
3. Бондарь А. Г. Математическое моделирование в химической технологии. - Киев: Вища школа, 1973. - 279 с.
4. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. Оптимизация эксперимента в химической технологии. - М.; Высш. шк., 1978. - 319 с.
5. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. - М.: Мир, 1973.
6. Пащенко, А. А. Вяжущие материалы : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология вяжущих материалов" / А. А. Пащенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Киев : Вища школа, 1985. - 440 с.
7. Беседин П. В., Трубаев П. А. Проектирование портландцементных сырьевых смесей. — Белгород: Изд. БелГТАСМ, 1994. — 126 с.
8. ГОСТ 31108-2003. Цементы общестроительные. Технические условия
9. ГОСТ 30744-2001 «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка»
10. ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
11. Лугинина, И. Г. Цементы из некондиционного сырья / И. Г. Лугинина, В. М. Ковалов. - Новочеркасск : Новочеркасск. гос. техн. ун-т, 1994. - 233 с.
12. ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
13. Трубаев П.А. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства строительных материалов. Часть 1. Методы математического моделирования и оптимизации: Учеб. пособие. - Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999. - 178 с.



### 6.3. Перечень интернет ресурсов

**1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» [www.snip.ru](http://www.snip.ru)** -

Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

**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](http://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

**Лекционные занятия** проводятся в специально оборудованной учебной аудитории, 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.

**Лабораторные занятия** проводятся в специально оборудованной аудитории учебной аудитории , 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.

**Самостоятельная подготовка** студентов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами; в библиотеке кафедры ТЦКМ 119а УК2, в которой собраны периодические издания по специальности за 15 лет, учебники, учебные пособия, справочники, электронные пособия.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями и дополнениями.

1. На титульном листе рабочей программы считать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования».
2. Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности был переименован 29.02.2016 приказом №4/53 в Химико-технологический.

Рабочая программа с изменениями и дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «1 » июня 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 № 14 заседания кафедры от «8» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.Н.Борисов

подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.И.Павленко

подпись, ФИО

кафедры

заведующий

Утверждение ФОС без изменений на 2018 /2019 учебный год

г. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЛУЖЕБ

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 17 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой  Борисов И. Н.

Директор института  Павленко В.И

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс представляет собой неотъемлемую часть подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» и профилю подготовки «Химическая технология вяжущих и композиционных материалов».

Задачи дисциплины – научить навыкам выбора вида и марки цемента для бетона на применяемого в определенных условиях.

Целью изучения курса является формирование у студентов комплексного представления о свойствах цемента и влиянии условий эксплуатации бетона с возможным негативным их воздействием на свойства бетона.

Студент должен знать:

- содержание изучаемой специальности;
- значение отдельных дисциплин для освоения специальностью и квалификацией магистр;

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность студентам:

- использовать известные методики для проведения технологических расчетов, статистической обработки, предсказывать изменение некоторых свойств бетонов;
- оценивать затраты материальных и энергетических ресурсов в строительной индустрии и других отраслях народного хозяйства;
- применять знания ГОСТов и стандартов для выбора необходимого вида бетона.

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов. На лабораторных занятиях студенты приобретают умения и навыки обработки и анализа полученных экспериментальных данных, а также основам прогноза изменения свойств бетона.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Формы контроля знаний – текущий и промежуточный контроль. Форма контроля самостоятельной работы студента – защита лабораторных работ. Форма промежуточного контроля полученных знаний – зачет.

Знание курса необходимо для успешного изучения последующих специальных дисциплин, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности в области энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Исходный этап изучения курса «**Использование цементов в строительстве**» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы*, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами

освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом. Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических технических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и учебных пособиях и методических указаниях. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю. Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала.



## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 / 2022 учебный год.

Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

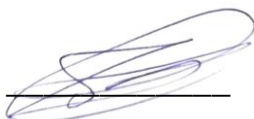
Заведующий кафедрой



---

И.Н. Борисов

Директор института



---

Р.Н. Ястребинский