

**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 ХТИ  
В.И. Павленко



« 16 » сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Физико-химические свойства вяжущих и  
композиционных материалов**

направление подготовки:

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы (профиль):

Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


**Институт:** Химико-технологический

**Кафедра:** Технологии цемента и композиционных материалов


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом исполняющего обязанности Министра образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г., № 1005.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  Л.С.Щелокова  
(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 » сентября 2016 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » сентября 2016 г., протокол № 2

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель: к.т.н., доцент  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>Профессиональные</b>			
1	ПК-3	Способность и готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные нормативные документы по качеству и требования нормативных документов к физико-химическим показателям вяжущих и композиционных материалов, основы стандартизации и сертификации цементов.</p> <p><b>Уметь:</b> в теории и на практике применять знания правил сертификации и стандартизации, требований ГОСТ и других нормативных документов, определяющих требования к физико-химическим показателям вяжущих и композиционных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения химических, физических свойств вяжущих материалов, приемами работы на измерительном и испытательном оборудовании с соблюдением правил безопасной работы в лаборатории</p>
2	ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> химические и физические методы анализа сырья, вяжущих материалов и способы оценки результатов в соответствии с нормативными документами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современных методов химического анализа, физико-механическими методами определения свойств вяжущих и композиционных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать химико-физические методы с целью контроля качества вяжущих материалов.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Методы физико-химических исследований вяжущих и композиционных материалов
2	Технология производства цемента
3	Физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных продуктов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика
2	Государственная итоговая аттестация

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часа.

5.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	27	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

##### Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Характеристика свойств вяжущих материалов					
	Классификация вяжущих материалов. Гипсовые вяжущие и их свойства. Строительная известь.	4			
2. Нормативные документы и методы испытаний воздушных вяжущих					
	ГОСТ 125-79 Вяжущие гипсовые ТУ. ГОСТ 4013-82 Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов ТУ. ГОСТ 9179-77 Известь строительная ТУ. ГОСТ 22688-77 Известь	4			

	строительная Методы испытаний				
3. Гидравлические вяжущие и их свойства					
	Портландцемент. Цементы общестроительного назначения. Специальные цементы.	4			
4. Физико-химические свойства материалов для производства цемента					
	Свойства портландцементного клинкера, гипсового камня, минеральных добавок, вспомогательных компонентов. Методы и методики определения их качества	4		6	8
5. Технические требования и характеристики цементов общестроительных					
	ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Классификация. Вещественный состав. Требования к физико-механическим свойствам цементов. Химические показатели.	4			2
6. Методы определения физико-химических свойств цементов					
	Методы испытаний с использованием полифракционного песка. Определение тонкости помола, сроков схватывания и равномерности изменения объема, прочности	4		6	8
7. Требования к качеству портландцемента и шлакопортландцемента					
	ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент Технические условия. Технические требования. Вещественный состав. Условное обозначение. Предел прочности при изгибе и сжатии	4			2
8. Методы испытаний для определения физико-химических свойств портландцемента					
	Определение тонкости помола цемента; нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста; равномерности изменения объема цемента; предела прочности при изгибе и сжатии образцов-балочек	2		5	8
	ВСЕГО	17		17	36

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

*Планом не предусмотрены.*

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Физико-химические свойства материалов для производства цемента	Петрографический анализ клинкера	2	2
2		Определение содержания гипса в гипсовом камне	2	2
3		Рентгенофазовый анализ клинкера и гипса	2	2
4	Методы определения физико-химических свойств цементов	Определение тонкости помола цемента по ГОСТ 310.2-76	2	2
5		Определение сроков схватывания при нормальной густоте цементного теста	2	2
6		Определения тепловыделения цемента по ГОСТ 310.5-88	2	2
7	Методы испытаний для определения физико-химических свойств портландцемента	Определение тонкости помола по остатку на сите	1	2
8		Определение начала схватывания	2	2
9		Определение прочности на сжатие	2	2
ИТОГО:			34	18

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

### 7.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Характеристика свойств вяжущих материалов	1. Классификация вяжущих материалов 2. Чем гидравлические отличаются от воздушных вяжущих? 3. Физические свойства вяжущих материалов. 4. Химические свойства вяжущих материалов 5. Требования нормативных документов к свойствам строительного гипса 8. Строительная известь: физико-химические свойства 9. Классификация гидравлических вяжущих 10. Специальные цементы 11. Физико-химические свойства белого цемента
2	Нормативные документы и методы испытаний воздушных вяжущих	12. Какие свойства гипсовых вяжущих определяют в соответствии с нормативными документами? 13. Требования к химическому составу гипсового камня для производства вяжущих материалов 14. Физико-химические свойства извести 15. Требования к химическим свойствам строительной извести и сырья для ее производства
3	5. Технические	16. Химический и минералогический состав

	требования и характеристики цементов общестроительных	портландцемента 17. Физические свойства цемента 18. Дать определение классу прочности цемента 15. Условное обозначение типов цемента 16. Какие требования 17. Определение тонкости помола и удельной поверхности цемента 18. Прочность строительных материалов, виды прочности
4	Требования к качеству портландцемента и шлакопортландцемента	16. Марки портландцемента, методика определения марки цемента. 17. Определение нормальной густоты цементного теста, нормальной консистенции цементно-песчаного раствора. 18. Определение активности и марка цемента. 19. Оценка равномерности изменения объема цемента при твердении. 20. Сроки схватывания цемента.

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

*Планом не предусмотрены.*

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

*Планом не предусмотрены.*

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

*Планом не предусмотрены.*

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производство цемента (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 308 с.
2. Ефимов, В. В. Средства и методы управления качеством : учеб. пособие / В. В. Ефимов. - 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2010. - 225 с.
3. Розенталь, О. М. Стандарты и качество оценки соответствия / О. М. Розенталь, С. А. Хохлявин. - М. : РИА "Стандарты и качество", 2009. - 237 с.
4. Классен В.К., Борисов И.Н., Мануйлов В.Е. Техногенные материалы в производстве цемента.– Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 126 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

#### **Справочная и нормативная литература**

1. 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. 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**

1. Специализированные учебные и научно-исследовательских лаборатории. Лаборатория обжига и физико-механических испытаний оснащена испытательным оборудованием для определения качественных характеристик вяжущих материалов. Лаборатория химических анализов.

2. Самостоятельная работа студентов может осуществляться в зале курсового и дипломного проектирования и в библиотеке кафедры ТЦКМ, обеспеченной периодическими изданиями, учебниками, учебными пособиями, справочниками, электронными пособиями.

3. Компьютерный класс кафедры ТЦКМ. Программы для расчета состава сырьевых смесей, теплового баланса печных агрегатов

4. Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций

3. Кинофильмы: клинкерные холодильники, горелочные устройства, вращающиеся печи.



## 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 учеб-  
ный год.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.Н.Борисов  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.И.Павленко  
подпись, ФИО

## 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

Дисциплина «Физико-химические свойства вяжущих и композиционных материалов» относится к дисциплинам по выбору учащегося плана и является неотъемлемой частью подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 Химическая технология.

Задачами изучения дисциплины являются получение современных представлений о физико-химических свойствах вяжущих материалов, требованиях государственных стандартов и технические условия на физико-химические и технологические свойства используемых сырья, материалов и выпускаемой; методах исследования физико-химических свойств вяжущих материалов.

Целью изучения курса является изучение теоретических основ исследования свойств вяжущих материалов и применение в практической деятельности полученных знаний: управление качеством выпускаемой продукции на основании результатов определения физико-химических свойств вяжущих материалов и регулирование основных параметров технологического процесса.

Изучение дисциплины дает возможность студентам сформировать представление о физико-химических свойствах вяжущих материалов, требованиях нормативных документов к выпускаемой продукции; оценить способы снижения энергозатрат на производство вяжущих материалов без ухудшения качества выпускаемой продукции.

Занятия проводятся в виде лекций с использованием современных мультимедийных средств, иллюстрирующих технологии производства вяжущих материалов, требования к их качеству, презентации методов и современного испытательного оборудования. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

После изучения курса студент должен знать методики определения физико-химических свойств вяжущих материалов и уметь использовать требования нормативных документов к свойствам вяжущих материалов для снижения затрат ресурсов и энергии на производство.

Формы контроля знаний – текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме письменных и устных опросов. Форма итогового контроля полученных знаний – зачет.

Знание курса необходимо для успешного завершения обучения по направлению 18.03.01 Химическая технология, а в дальнейшем – для успешной профессиональной деятельности в области производства различных вяжущих материалов и композиций на их основе.

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.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала.

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

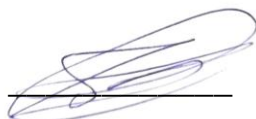
Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

И.Н. Борисов

Директор института

  
\_\_\_\_\_

Р.Н. Ястребинский