

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

  
**СОГЛАСОВАНО**  
Начальник отдела магистратуры  
**И.В. Ярмоленко**  


« 16 » мая 2016

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института ХТИ  
**Павленко В.И.**  


« 16 » мая 2016

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационные технологии**

Направление подготовки:  
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы:  
Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в  
химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

**Институт:** Химико-технологический институт

**Кафедра:** Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 ноября 2014 г., №1480.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

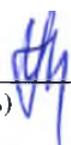
Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Д. А. Мишин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2016 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2016 г., протокол № 9

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	
Общекультурные			
1	ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные направления применения пакетов программ в профессиональной деятельности для выполнения моделирования и технологических расчетов.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять производственный контроль, управление качеством продукции и энерго- и ресурсосбережением, обрабатывать экспериментальные данные, работать с литературой</p> <p><b>Владеть:</b> методами использования прикладных программ для решения задач энерго- и ресурсосбережения при оптимизации технологических процессов</p>
Общепрофессиональные			
2	ОПК-4	Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные методы составления моделей производственных процессов и алгоритмы решения уравнений</p> <p><b>Уметь:</b> применять специализированные пакеты программ для составления программ, подготовки научно-технических отчетов и аналитических обзоров</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами решения уравнений моделей, теоретического и экспериментального исследования и применять полученные результаты при оптимизации технологических процессов.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Тепловые и аэродинамические процессы в промышленных материалах
2	Физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Современные методы управления технологическим процессом производства цемента

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	-	-
лабораторные	-	-
практические	51	51
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	д.зачет	д.зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Создание упрощенной математической модели колосникового холодильника</b>					
	Материальный и тепловой баланс колосникового холодильника. Температура охлажденного клинкера. Процессы теплообмена на решетке холодильника		36		38
<b>2. Горение топлива</b>					
	Образование действительных продуктов горения топлива. Их влияние на температуру горения факела		9		11
<b>3. Циклонные теплообменники печей сухого способа производства</b>					
	Движение частиц материала в циклонных теплообменниках.		6		8
	Всего		51		57

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 1</b>				
1.	Создание упрощенной математической модели колосникового холодильника	Составление материального и теплового баланса колосникового холодильника цементной вращающейся печи	4	5
2.		Расчет температуры охлажденного клинкера на выходе из холодильника	6	7
3.		Расчет температуры вторичного воздуха	4	4
4.		Расчет температуры охлажденного клинкера на середине колосникового холодильника	6	6
5.		Моделирование изменения высоты слоя клинкера на «горячей» и «холодной» решетках холодильника при изменении скорости двойных ходов	4	4
6.		Расчет температуры избыточного воздуха, забираемого с «холодной» решетки холодильника	4	4

7.		Расчет коэффициентов теплоотдачи для «холодной» и «горячей» решеток холодильника	4	4
8.		Анализ созданной модели холодильника. Изучение взаимосвязей параметров в модели.	4	4
9.	Горение топлива	Расчет действительных продуктов горения топлива	6	7
10		Расчет действительной температуры горения топлива с учетом явлений диссоциации продуктов горения.	3	4
11.	Циклонные теплообменники печей сухого способа производства	Моделирование движения частиц материала в циклонных теплообменниках и определение времени пребывания частиц в газоходах теплообменника	6	8
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)**

Уравнения материального и теплового баланса колосникового холодильника.  
 Расчет приходных и расходных статей баланса.  
 Уравнения теплообмена на решетке холодильника  
 Расчет изменения температуры клинкера по длине холодильника и в зависимости от высоты слоя.  
 Расчет температур вторичного и избыточного воздуха.  
 Горение топлива. Действительная температура горения топлива, температура факела, состав продуктов горения топлива.  
 Циклонные теплообменники, модель движения материальных потоков в циклонных теплообменниках. Расчет времени пребывания частиц в газоходах теплообменника.

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

Курсовые работы не предусмотрены

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

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. Трубаев П.А., Кузнецов, В.А., Беседин П.В. Методы компьютерного моделирования горения и теплообмена во вращающихся печах. -Белгород: Изд-во БГТУ:БИЭИ, 2008.-230 с.

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

1. Кафаров В. В., Глебов М. Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. - М.: Высш. шк., 1991. - 400 с.
2. Скурихин В. И., Шифрин В. Б., Дубровский В. В. Математическое моделирование. - Киев: Техника, 1983. - 270 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. Кузнецов В. А. Математическое моделирование тепловой работы цементной вращающейся печи. - Белгород, 1994. - 80 с.
7. Беседин П. В., Трубаев П. А. Проектирование портландцементных сырьевых смесей. — Белгород: Изд. БелГТАСМ, 1994. — 126 с.
8. Кроу К. И др. Математическое моделирование химических производств / Пер. с англ. - М.: Мир, 1973. - 392 с.
9. Островский Г. М., Бережинский Т. А. Оптимизация химико-технологических процессов: Теория и практика. - М.: Химия, 1984. - 240 с.
10. Закгейм А. Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. - М.: Химия, 1982. - 288 с.
11. Кафаров В. В., Перов В. Л., Мешалкин В. П. Принципы математического моделирования химико-технологических систем. - М.: Химия, 1974. - 344 с.
12. Кафаров В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. - М.: Химия, 1976. - 382 с.
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

#### 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

#### Научная электронная библиотека [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

**Практические 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**

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

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.

Курс представляет собой неотъемлемую часть подготовки бакалавров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и профилю подготовки Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов.

Задачи дисциплины – моделирование основных технологических процессов производства с последующей оптимизацией технологического процесса.

Целью изучения курса является формирование у студентов комплексное представление о физико-химических и технологических процессах, протекающих при производстве цемента; разобрать устройство и принцип действия основного технологического оборудования; обучить студентов основным приемам моделирования с использованием информационных технологий на всех переделах цементного производства и методам оптимизирования.

Студент должен знать:

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

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

- использовать прикладные программы для проведения технологических расчетов, статистической обработки, математического моделирования;
- оценивать затраты материальных и энергетических ресурсов в строительной индустрии и других отраслях народного хозяйства с использованием стандартного программного обеспечения;
- применять ЭВМ для подготовки научно-технических отчетов и аналитических обзоров, публикаций научных результатов;
- участвовать в разработке систем управления технологических процессов.

Занятия проводятся в виде практических 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 математического моделирования.

После изучения курса студент должен иметь представление о возможностях использования ЭВМ при оптимизации технологического процесса в производстве строительных материалов и уметь их использовать.

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

Форма контроля самостоятельной работы студента – защита практических работ. Форма промежуточного контроля полученных знаний – дифференцированный зачет.

Знание курса необходимо для успешного изучения последующих специальных дисциплин, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности в области технологии производства тугоплавких силикатных материалов.

Исходный этап изучения курса **«Информационные технологии»**

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.