

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Информационные технологии

направление подготовки (специальность):

18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы (профиль, специализация):

Энерго- и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых и
промышленных отходов

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 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.11.2014 г., № 1480.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н.  (Д.А. Мишин)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Промышленной экологии»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (С.В. Свергузова)

« 14 » апреля 201 5 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«Технологии цемента и композиционных материалов»

« 14 » апреля 201 5 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И.Н. Борисов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » апреля 201 5 г., протокол № 8

Председатель, к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Дисциплина изучается в первом семестре

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Моделирование технологических и природных систем
2	Научно-исследовательская работа в семестре
3	Государственная итоговая аттестация

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
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	-	-
лабораторные	-	-
практические	51	51
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое 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 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Создание упрощенной математической модели колосникового холодильника					
	Материальный и тепловой баланс колосникового холодильника. Температура охлажденного клинкера. Процессы теплообмена на решетке холодильника		36		38
2. Горение топлива					
	Образование действительных продуктов горения топлива.		9		11
3. Циклонные теплообменники печей сухого способа производства					
	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
семестр № <u>2</u>				
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 температурного рения 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 газотоках 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)

1. Технологическая система и ее составляющие. Системный анализ. Типовые процессы химической технологии.
2. Составляющие математической модели. Формализованное описание.
3. Тройная аналогия Рейнольдса
4. Метод деления пополам.
5. Понятие о модели и моделировании. Главные (общие) характеристики модели
6. Метод пошагового приближения
7. Математическое описание. Группы уравнений математического описания (общая классификация).
8. Характеристики математической статистики. Корреляция параметров.
9. Математические модели. Составные части математической модели. Этапы моделирования.
10. Физический смысл критериев Био и Фурье.
11. Точность и степень сложности математической модели. Два вида задач математического моделирования.
12. Проверка адекватности уравнений регрессии.
13. Доверительный интервал
14. Формулировка задачи оптимизации. Требования к критерию оптимизации
15. Классификация математических моделей по виду математического описания
16. Решение систем нелинейных уравнений с помощью метода последовательного приближения.
17. Создание обобщенного критерия оптимизации
18. Классификация математических моделей по наличию случайных элементов и по временным признакам
19. Погрешность расчета. Сходимость итерационного расчета и ее проверка, управление сходимостью расчета
20. Установление ограничений в задачах оптимизации, выбор

оптимизирующих факторов и запись целевой функции

21. Классификация математических моделей по виду значений параметров модели, по пространственным признакам, по соответствию модели и объекта

22. Метод простых итераций

23. Нахождения корня уравнений методом деления пополам

24. Метод подобия и критерии подобия: Re, Bi, Fo.

25. Характеристики математической статистики

26. Корреляция, коэффициент корреляции для нескольких факторов

27. Классификация математических моделей по виду математического описания

28. Решение систем нелинейных уравнений. Общий алгоритм. Метод Гаусса-Зейделя

29. Уравнение Блазиуса

30. Теорема Больцмана – Коши

31. Характеристики математической статистики.

32. Метод пошагового приближения

33. Уравнения материального и теплового баланса колосникового холодильника. Расчет приходных и расходных статей баланса.

34. Уравнения теплообмена на решетке холодильника

35. Изменение температуры клинкера по длине холодильника и в зависимости от высоты слоя.

36. Температуры вторичного и избыточного воздуха. Факторы, оказывающие влияние на них.

37. Горение топлива. Действительная температура горения топлива, температура факела, состав продуктов горения топлива.

38. Циклонные теплообменники. параметры работы циклонных теплообменников.

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

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. Кузнецов В. А. Математическое моделирование тепловой работы цементной вращающейся печи. - Белгород, 1994. - 80 с.

3. Островский Г. М., Бережинский Т. А. Оптимизация химико-технологических процессов: Теория и практика. - М.: Химия, 1984. - 240 с.

4. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Закгейм. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2012. — 304 с. — 978-5-98704-497-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9103.html>

5. 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 – 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 elibrar.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, оснащенной мультимедийным комплексом и компьютерами.

Практические занятия проводятся в специально оборудованной учебной аудитории, оснащенной мультимедийным комплексом и компьютерами.

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

Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает MS Windows, MS Office, GoogleChrome, MozillaFirefox, Kaspersky Endpoint Security, СтройКонсультант.

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.

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 лабораторных работ. Форма промежуточного контроля полученных знаний – дифференциальный 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 в научных исследованиях» 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.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями.

1. На титульном листе рабочей программы считать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования».

2. Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности был переименован 29.02.2016 приказом №4/53 в Химико-технологический.

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

Протокол № 11 заседания кафедры от «14» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений, дополнений.

Рабочая программа без изменений, дополнений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от «23» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой  Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института  Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений, дополнений.

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

Протокол № 13 заседания кафедры от «15» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института  Павленко В.И.
подпись, ФИО

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

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 17 заседания кафедры от « 13 » 05 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ И.Н.Борисов
подпись, ФИО

Директор института _____ В.И.Павленко
подпись, ФИО