

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

Анализ технологического процесса производства вяжущих материалов

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., доцент  (Перескок С.А.)
(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	
Профессиональные			
1	ПК-5	<p>Готовностью к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные понятия химической технологии, теплотехники и аэродинамики движения газовых потоков.</p> <p>Уметь: использовать знания для понимания технологических процессов и проводить анализ по их совершенствованию, комплексному использованию сырья, утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владеть: способами расчетов, связанных с процессами движения газовых потоков, определения производительности агрегатов, составлять и анализировать материальные и тепловые балансы агрегатов по производству вяжущих материалов.
2	ПК-6	<p>Способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий, способностью оценивать эффективность новых технологий</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные оценочные показатели эффективности проведения технологических процессов, современное оборудование необходимое для осуществления технологических процессов получения вяжущих материалов с минимальными расходами сырьевых материалов, электроэнергии и топлива.</p> <p>Уметь: применять знания при оптимизации основных процессов, протекающих при производстве вяжущих материалов, аргументировано отстаивать свою позицию в коллективе, проявлять качество лидера.</p>

			Владеть: методами анализа химико-технологических процессов, способами снижения энерго- и ресурсопотребления, снижения вредных выбросов в окружающую среду.
3	ПК-7	Способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	<p>Знать: отличительные особенности отечественного и иностранного оборудования, основные показатели эффективности его работы.</p> <p>Уметь: проводить расчеты материального и теплового балансов агрегатов; оценивать эффективность применения новых технологий; разрабатывать оптимальные режимы работы установок, определять и разрабатывать методы по устранению причин, вызывающих осложнения в работе оборудования.</p> <p>Владеть: умением составлять и анализировать материальные и тепловые балансы систем, способами измерения основных параметров контроля технологического процесса, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности.</p>

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Современные методы исследования силикатных материалов
2	Процессы и аппараты химической технологии (Курс программы бакалавриата 18.03.01-02)
3	Технология производства цемента (Курс программы бакалавриата 18.03.01-02)
4	Тепловые процессы и установки в технологии производства вяжущих материалов (Курс программы бакалавриата 18.03.01-02)
5	Теория и практика сжигания топлива (Курс программы бакалавриата 18.03.01-02)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий
2	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
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		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет)	зачет	зачет дифференцированный

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.				
	Цели и задачи анализа технологического процесса производства вяжущих материалов. Виды испытаний промышленных испытаний.		4	2
	Схемы промышленных установок с обоснованием мест проведения дополнительных замеров технологического процесса.		8	10
	Составление программы испытаний агрегатов.		4	4
2.				
	Методики измерений при проведении анализа технологического процесса: температур газовых потоков и нагретых поверхностей, давлений и разрежений, запыленности газовых потоков, состава отходящих газов и др.		8	10
	Выбор необходимых методик расчетов для определения эффективности технологического процесса.		4	8
	Обработка информации, полученной при проведении испытаний промышленных агрегатов. Требования по оформлению акта промышленных испытаний.		4	2
3.				
	Анализ работы оборудования для грубого и тонкого измельчения сырьевых материалов, клинкера и добавок.		2	4
	Анализ работы печных агрегатов и установок для сушки материалов		6	6
	Анализ работы аспирационных и обеспыливающих устройств, тяго-дутьевого оборудования.		2	4
4.				
	Составление материального и теплового балансов агрегатов производства вяжущих материалов. Определение расхода топлива по показаниям расходомеров, тепловому балансу и составу отходящих газов.		6	5

	Разработка рекомендаций по достижению оптимальных параметров работы агрегатов для достижения максимальной производительности при минимальных расходах топлива, электроэнергии, сырья и надлежащем качестве продукции.		3	2
	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 № 3				
1	Методики проведения замеров	Изменение состава отходящих газов при использовании техногенного сырья	4	2
		Изменение температуры горения топлива при введении выгорающей добавки в сырьевую смесь.	3	2
2	Анализ и обработка замеров	Определение скорости запыленных потоков	4	2
		Определение заполнения рабочего объема агрегата материалом	3	2
		Определение степени подготовки материала по изменению его химического состава и по составу отходящих газов.	4	2
		Определение подсосов воздуха по изменению состава отходящих газов	5	2
3	Определение эффективности работы оборудования	Построение и анализ диаграммы помола	8	2
		Расчет расхода топлива по составу отходящих газов	6	2
		Расчет теплового и материального балансов агрегатов производства вяжущих материалов	10	8
		Определение полного напора тягодутьевых устройств	4	2
ИТОГО:			51	26

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Топливо. Состав и свойства топлив. Горючая, сухая, рабочая масса топлива. Теплота сгорания топлива. Состав продуктов горения.
2	Материальный баланс горения топлива. Расчет калориметрической, теоретической и действительной температуры горения топлива.
3	Законы движения газов. Закон неразрывности газового потока. Закон Бернулли. Виды напоров.
4	Гидравлическое сопротивление тепловых агрегатов. Расчет гидравлического сопротивления цементной вращающейся печи.
5	Сопротивление движению газовых потоков. Виды сопротивлений. уравнение Дарси-Вейсбаха.
6	Сжигание различных видов топлива во вращающихся печах. Горелочные устройства.
7	Сушка материалов. Классификация сушилок, принцип работы. Тепловой баланс сушилки.
8	Физико-химические и тепловые процессы, протекающие при обжиге сырьевых смесей. Затраты тепла на протекание этих процессов.
9	Тепловой баланс вращающихся печей мокрого, комбинированного и сухого способов производства цемента. Цель составления. Структура баланса.
10	Тепловые потери цементной вращающейся печи, их значение и влияние на расход топлива в печи. Способы снижения потерь тепла.
11	Установки для получения клинкера. Общая характеристика печей мокрого, сухого и комбинированного способа производства
12	Установки для грубого измельчения сырьевых компонентов
13	Установки для тонкого измельчения сырьевых компонентов, твердого топлива, клинкера и добавок.
14	Установки для обеспыливания технологических газов, аспирационные устройства.
15	Установки для перемещения газов. Вентиляторы и дымососы.
16	Построение и анализ диаграммы помола цемента.
17	Роль анализа состава отходящих газов для оценки процесса горения топлива и всего технологического процесса в целом.
18	Способы определения производительности промышленных агрегатов.
19	Аэродинамический расчет печи. Определение участков с повышенным гидравлическим сопротивлением.
20	Расчет теплового баланса клинкерного охладителя. Определение коэффициента полезного действия. Способы его повышения.
21	Определение запыленности газовых потоков методом внутренней и внешней фильтрации.
21	Пути снижения расхода тепловой энергии на получение вяжущих материалов. Интенсификация теплообмена, рекуперации тепла, совершенствование технологии.

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

Учебным планом не предусмотрено.

5.3. Перечень, индивидуальных домашних заданий.

Учебным планом не предусмотрено.

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Баскаков А.П., Теплотехника - учеб. для студентов вузов / А. П. Баскаков [и др.] ; ред. А. П. Баскаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский Дом "БАСТЕТ", 2010. -ISBN 978-5-903178-19-3

2. Классен В.К., Технология и оптимизация производства цемента. – Белгород.- 2012.

3. Кудеярова Н.П., Афанасьева Л.Б. и др. Теплотехнические расчеты в лабораторном практикуме по курсу «Тепловые установки» (методические указания), Белгород, 2007 г.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Мазуров Д.Я. Теплотехническое оборудование заводов вяжущих материалов. – М.: Стройиздат, 1982.

2. Дуда В. Цемент. – М.: Стройиздат. – 1981

3. Перегудов В.В., Роговой Н.И. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей. – М.: Стройиздат, 1983.

4. Булавин И.А. и др. Тепловые процессы в технологии силикатных материалов. – М.: Стройиздат, 1982.

5. Роговой М.И. Теплотехническое оборудование керамических заводов. – М.: Стройиздат, 1983.

6. Волгина Ю.М. Теплотехническое оборудование стекольных заводов.– М.: Стройиздат, 1984.

7. Левченко Л.М. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. – М.: Высшая школа, 1968.

Справочная и нормативная литература

М. Б. Равич. Эффективность использования топлива. – М.: Наука. – 1977

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. База данных библиотеки БГТУ <http://ntb.bstu.ru/>
2. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» www.snip.ru - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).
3. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru
5. <http://www.knigafund.ru/>
6. <http://www.ustu.ru/study/high/bachelor-specialist/khtf/resource/htf-res-prof/>
7. <http://paht.ruz.net/materials.htm>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в учебной аудитории 111, оснащенной мультимедийным комплексом.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах 212 и 118 оснащенными персональными компьютерами, мультимедийными комплексами и тренажерным комплексом «SIMULEX».

Самостоятельная работа студентов осуществляется в кафедральной библиотеке 119^а и библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова.

\

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 техноферной 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.

Дисциплина относится к блоку дисциплин профессионального цикла (вариативная часть Б1.М2.В.01) учебного плана и является неотъемлемой частью подготовки магистров по направлению 18.04.01 Дисциплина расширяет специальные знания студентов. При чтении лекций используются современные мультимедийные средства, которые применяются студентами при самостоятельной их работе в курсовом и дипломном проектировании. Содержание практических занятий тесно увязано с лекционным курсом. Самостоятельная работа студентов включает решение задач по определению основных параметров технологических систем, изменения свойств материальных потоков и газодинамических условий, сопровождающих протекание химико-технологических процессов. Текущий контроль включает обсуждение правильности решения поставленных задач. Итоговый контроль – дифференцированный зачет.

Целью изучения курса является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по анализу технологического процесса производства вяжущих материалов, основам оптимизации производственных процессов, проведения технологических испытаний промышленных испытаний.

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

- анализировать научно-техническую литературу;
- осуществлять технологический контроль в производстве материалов;
- проводить технико-экономический анализ производства.
- выполнять основные теплотехнические и аэродинамические расчеты с целью оптимизации технологических параметров технологических процессов и эффективного использования материально-энергетических ресурсов;
- анализировать и оценивать альтернативные варианты технологической схемы производства и отдельных переделов;
- эффективно использовать оборудование, сырье и вспомогательные материалы;
- планировать и проводить научные исследования в области совершенствования технологического процесса;

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходный этап изучения курса «Анализ технологического процесса производства вяжущих материалов» 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, а также методических указаниях.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий и решением задач. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к занятиям. 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, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

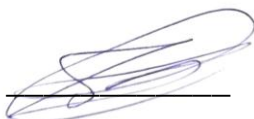
Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



И.Н. Борисов

Директор института



Р.Н. Ястребинский