

**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 » апреля 2015

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института строительного  
материаловедения и техносферной  
безопасности  
**В.И. Павленко**



« 16 » апреля 2015

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Современные процессы и оборудование в производстве вяжущих материалов

Направление подготовки:  
18.04.01 Химическая технология

Направленность программы:  
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация  
магистр

Форма обучения  
заочная

**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): ктн., доцент \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)

( Перескок С.А.)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Технологии цемента и композиционных материалов

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)

(И. Н. Борисов)

(инициалы, фамилия)

« 14 » апреля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)

(И. Н. Борисов)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » апреля 2015 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)

( Л. А. Порожнюк)

(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-3	Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> современное оборудование для производства вяжущих материалов, принцип его работы, необходимое приборное обеспечение и основные параметры, которые должны выдерживаться при проведении технологического процесса</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ работы оборудования, разрабатывать режимные параметры его работы, определять причины нарушения эксплуатационных параметров.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа режима работы оборудования с целью разработки оптимальных параметров работы при достижении максимальной производительности и заданных норм на расход материалов, топлива и электроэнергии.</p>
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-4	Готовностью к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные законы измельчения, методики оценки эффективности работы дробильного, помольного и классифицирующего оборудования на качество получаемого продукта; законы теплообмена и аэродинамики и их применение в области высоких температур, при изменении физико-химических свойств материалов; устройство, принцип работы и эффективность использования отдельных пылеочистительных устройств для горячих газовых потоков; принципиальную методику теплотехнического и аэродинамического расчета тепловых агрегатов.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться справочной и научной литературой по всем разделам дисциплины, применять полученные знания для решения задач в производственных условиях.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками чтения схем, чертежей, текстовых файлов программного обеспечения; способностью проводить</p>

			технические и технологические расчеты, связанные с решением производственных задач.
2	ПК-6	Способностью 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> отличительные особенности отечественного и иностранного оборудования, основные их теплотехнические показатели и эффективность работы; решение вопросов окружающей среды на предприятиях, использующих тепловые установки; законы теплообмена и аэродинамики и их применение в области высоких температур, запыленных газовых потоков и при изменении физико-химических свойств материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> провести материальный, тепловой и аэродинамический расчет теплового агрегата; разработать пути снижения расхода топлива на тепловых агрегатах; разрабатывать оптимальные режимы работы установок, определять и разрабатывать методы по устранению причин, вызывающих осложнения в работе оборудования; решить вопрос вторичного использования материальных и тепловых потерь в производстве; дать технико-экономическую оценку работы теплового оборудования и сравнить его с лучшими отечественными и зарубежными образцами.</p> <p><b>Владеть:</b> 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 (модуля)
1	Физическая химия вяжущих материалов
2	Современные методы исследования силикатных материалов
3	Тепловые и аэродинамические процессы в промышленных агрегатах
4	Теория и практика сжигания топлива В объемах читаемых дисциплин на общеобразовательных курсах

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
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 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	14	14
лекции	10	10
лабораторные		
практические	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	130	130
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

## 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. Вводная лекция.</b>					
	Состояние и перспектива развития предприятий по производству вяжущих материалов, технико-экономические показатели их работы. Затраты на топливо и электроэнергию, себестоимость различных материалов и доля тепловых затрат в ней. Зарубежные аналоги промышленных агрегатов, технико-экономические показатели их работы.	1			8
<b>2. Топливо и его подготовка для применения в производстве вяжущих материалов</b>					
	Технологическое топливо и его использование. Подготовка топлива к сжиганию. Горелочные устройства и форсунки для сжигания отдельных видов топлива. Многоканальные горелочные устройства.	1	1		10
<b>3. Грубое измельчение сырьевых материалов</b>					
	Оборудование для грубого измельчения сырьевых материалов. Устройство и принцип действия щековых, ударно-отражательных, конусных и валковых дробилок	1			10
<b>4. Оборудование для усреднения и гомогенизации сырьевых смесей.</b>					
	Оборудование усреднительных складов. Устройство усреднительных складов продольной и округлой формы. Степень усреднения компонентов при использовании данного оборудования. Гомогенизация сырьевых смесей. Применение многоярусных силосов при сухом способе производства. Поточное корректирование сырьевых смесей.	1			10

<b>5. Тепловые установки для обжига вяжущих материалов.</b>					
	Классификация печей для обжига вяжущих материалов по назначению, способу подготовки сырья и режиму тепловой работы. Основные показатели работы тепловых установок – удельный расход тепла и топлива, коэффициент полезного действия, производительность агрегата. Вращающиеся печи мокрого, сухого и комбинированного способов производства. Современные схемы печных систем сухого способа производства различных фирм производителей.	1			10
<b>6. Запечные теплообменные устройства</b>					
	Циклонные теплообменники, современные декарбонизаторы-кальцинаторы ведущих иностранных фирм. Способы снижения экологически вредных выбросов и парниковых газов. Применение камер сгорания при использовании низкокалорийных и альтернативных видов топлива.	1	1		8
<b>7. Комбинированный способ производства цемента.</b>					
	Пресс-фильтры заводов комбинированного способа производства. Пресс-фильтры периодического и непрерывного действия. Ускорение процесса фильтрации шламов.	1			8
<b>8. Установки для рекуперации тепла отходящих газов и выходящего материала.</b>					
	Устройства для рекуперации тепла выходящего из печей клинкера. Типы холодильников. Устройство их и работа. Достоинства каждого вида холодильников и недостатки их работы. КПД холодильников и способы его повышения. Современные охладители клинкера с беспровальной решеткой. Интенсификация процесса охлаждения .	1	1		10
<b>9. Тонкий помол сырьевых компонентов, клинкера и добавок.</b>					
	Основные закономерности работы шаровых мельниц. Измельчение сырьевых материалов по мокрому и сухому способу производства. Применение вертикальных тарельчато-валковых мельниц и пресс-валковых измельчителей. Интенсификация помола цемента путем применения сепараторов. Новые современные агрегаты для помола цемента	1	1		10
<b>10. Машины и оборудование в производстве строительной извести</b>					
	Основные процессы, проходящие при обжиге строительной извести. Применение шахтных, вращающихся, двухшахтных и печей кипящего слоя. Интенсификация процесса обжига извести.	1			10
	Всего	10	4		94

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1_				
1	Грубое измельчение сырьевых материалов	Определить минимальный удельный расход электроэнергии при двухстадийном дроблении материала в щёковой и молотковой дробилках при заданной кратности дробления.	1	4
2	Корректирование сырьевых смесей.	Порционный, полу-поточный и поточный способы корректирования сырьевых смесей	1	4
3	Тепловые установки для обжига вяжущих материалов.	Определить изменение производительности печи сухого способа при изменении количества циклонных теплообменников.	1	4
4	Установки для перемещения газов	Расчет полного напора вентилятора.	1	4
ИТОГО:			4	16

## 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. Классификация топлив. Состав и свойства топлив. Горючая, сухая, рабочая масса топлива.
2	Подготовка топлива к сжиганию. Горелочные устройства и форсунки для сжигания отдельных видов топлива. Многоканальные горелочные устройства.
3	Интенсификация процесса сжигания топлива. Расчет скорости вылета и импульса топливно-воздушной струи.
4	Оборудование для грубого измельчения сырьевых материалов. Устройство и принцип действия щёковых, ударно-отражательных, конусных и валковых дробилок..
5	Основные показатели работы оборудования для грубого измельчения сырья: степень измельчения, затраты энергии.
6	Сушка сырьевых материалов, совмещение процесса сушки и тонкого измельчения материалов. Сушиллки-дробилки.



7	Оборудование для усреднения сырьевых материалов. Оборудование усреднительных складов. Способы укладки и разбора усреднительных штабелей продольной и округлой формы. Степень усреднения компонентов при использовании данного оборудования.
8	Оборудование для гомогенизации сырьевых смесей. Применение многоярусных силосов при сухом способе производства. Поточное корректирование сырьевых смесей.
9	Физико-химические и тепловые процессы, протекающие при обжиге цементного сырья. Затраты тепла на протекание этих процессов.
10	Печные установки для обжига вяжущих материалов. Классификация печей для обжига вяжущих материалов по назначению, способу подготовки сырья и режиму тепловой работы. Основные показатели работы тепловых установок – удельный расход тепла и топлива, коэффициент полезного действия, производительность агрегата.
11	Вращающиеся печи мокрого, сухого и комбинированного способов производства. Современные схемы печных систем сухого способа производства различных фирм производителей.
12	Запечные теплообменные устройства. Циклонные теплообменники, современные декарбонизаторы-кальцинаторы ведущих иностранных фирм.
13	Способы снижения экологически вредных выбросов и парниковых газов. Применение камер сгорания при использовании низкокалорийных и альтернативных видов топлива.
14	Комбинированный способ производства цемента. Пресс-фильтры заводов комбинированного способа производства. Пресс-фильтры периодического и непрерывного действия. Ускорение процесса фильтрации шламов.
15	Процесс охлаждения клинкера. Устройства для рекуперации тепла выходящего из печей клинкера. Типы холодильников. Устройство их и работа. Достоинства каждого вида холодильников и недостатки их работы. КПД холодильников и способы его повышения.
16	Современные охладители клинкера с беспровальной решеткой. Интенсификация процесса охлаждения .
17	Тонкий помол сырьевых компонентов, клинкера и добавок. Основные закономерности работы шаровых мельниц. Измельчение сырьевых материалов по мокрому и сухому способу производства. Применение вертикальных тарельчато-валковых мельниц и пресс-валковых измельчителей.
18	Интенсификация помола цемента путем применения сепараторов. Новые современные агрегаты для помола цемента
19	Печи для производства извести (шахтные, вращающиеся, кипящего слоя). Устройство, работа, особенности теплообмена.
20	Основные процессы, проходящие при обжиге строительной извести. Применение шахтных, вращающихся, двухшахтных и печей кипящего слоя. Интенсификация процесса обжига извести.
21	Физико-химические и тепловые процессы, протекающие при обжиге извести. Затраты тепла на протекание этих процессов.
22	Процессы, протекающие при производстве строительного гипса. Его основные свойства и изделия, получаемые на его основе.
23	Современное оборудование в производстве сухих строительных смесей.
24	Современное оборудование в производстве силикатного кирпича.
25	Современное оборудование в производстве пористого бетона.

**5.1.1. Пример экзаменационного билета по дисциплине.**  
**Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова**

Кафедра \_\_\_\_\_ ТЦКМ \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ \_\_\_\_\_

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Комбинированный способ производства цемента. Пресс-фильтры заводов комбинированного способа производства. Пресс-фильтры периодического и непрерывного действия. Ускорение процесса фильтрации шламов.
2. Процесс охлаждения клинкера. Устройства для рекуперации тепла выходящего из печей клинкера. Типы холодильников. Устройство их и работа. Достоинства каждого вида холодильников и недостатки их работы. КПД холодильников и способы его повышения. .
3. Задача.

Одобрено на заседании кафедры « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Борисов И.Н.

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

Учебным планом не предусмотрено.

**5.3. Перечень, индивидуальных домашних заданий.**

Для успешного освоения курса дисциплины «Современные процессы и оборудование в производстве вяжущих материалов» во 2 семестре студенты должны выполнить индивидуальное домашнее задание.

Условие задания:

1. Расчет производительности и удельного расхода электроэнергии мельниц помола цемента традиционной и модернизированной загрузкой мелющих тел.

**5.4. Перечень контрольных работ**

Учебным планом не предусмотрено.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Технология и оптимизация производства цемента: краткий курс лекций: Учеб. Пособие/ В.К. Классен. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.
2. Оборудование заводов по производству цемента: учебное пособие/ Р.Р. Шаратов, В.В. Абрамов.- Белгород: изд-во БГТУ, 2009
3. Журналы «Цемент и его применение», «World Cement», «Cement Review», «Zement-kalk-Gips».
4. 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

### 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](http://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](http://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 специально оборудованных учебных аудиториях, 111 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.

**Практические занятия** проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях.

**Самостоятельная подготовка** студентов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами; в учебной аудитории 118 тренажерный комплекс «SIMULEX», в библиотеке кафедры ТЦКМ 119-а УК2, в которой собраны периодические издания по специальности за 15 лет, учебники, учебные пособия, справочники, электронные пособия.

## 8.1. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «8» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8.2. 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.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями утверждена для реализации в 2019/2020 учебном году.

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

Изменения по п.3

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	12	12
лекции	8	8
лабораторные		
практические	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	132	132
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	87	87
Форма промежуточная аттестация	36	36

Изменения по п.4

### 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
Раздел 1. Вводная лекция					



Состояние и перспектива развития предприятий по производству вяжущих материалов, технико-экономические показатели их работы. Затраты на топливо и электроэнергию, себестоимость различных материалов и доля тепловых затрат в ней. Зарубежные аналоги промышленных агрегатов, технико-экономические показатели их работы.	0,5			9
Раздел 2. Топливо и его подготовка для применения в производстве вяжущих материалов				
Технологическое топливо и его использование. Подготовка топлива к сжиганию. Горелочные устройства и форсунки для сжигания отдельных видов топлива. Многоканальные горелочные устройства.	0,5	1		9
Раздел 3. Грубое измельчение сырьевых материалов				
Оборудование для грубого измельчения сырьевых материалов. Устройство и принцип действия щековых, ударно-отражательных, конусных и валковых дробилок	0,5			9
Раздел 4. Оборудование для усреднения и гомогенизации сырьевых смесей				
Оборудование усреднительных складов. Устройство усреднительных складов продольной и округлой формы. Степень усреднения компонентов при использовании данного оборудования. Гомогенизация сырьевых смесей. Применение многоярусных силосов при сухом способе производства. Поточное корректирование сырьевых смесей.	1			8
Раздел 5. Тепловые установки для обжига вяжущих материалов				
Классификация печей для обжига вяжущих материалов по назначению, способу подготовки сырья и режиму тепловой работы. Основные показатели работы тепловых установок: удельный расход тепла и топлива, коэффициент полезного действия, производительность агрегата. Вращающиеся печи мокрого, сухого и комбинированного способов производства. Современные схемы печных систем сухого способа производства различных фирм производителей.	1			8
Раздел 6. Запечные теплообменные устройства				
Циклонные теплообменники, современные декарбонизаторы-кальцинаторы ведущих иностранных фирм. Способы снижения экологически вредных выбросов и парниковых газов. Применение камер сгорания при использовании низкокалорийных и альтернативных видов топлива.	1	1		9
Раздел 7. Комбинированный способ производства цемента				
Пресс-фильтры заводов комбинированного способа производства. Пресс-фильтры периодического и непрерывного действия. Ускорение процесса фильтрации шламов.	1			9
Раздел 8. Установки для рекуперации тепла отходящих газов и выходящего материала				
Устройства для рекуперации тепла выходящего из печей клинкера. Типы холодильников. Устройство их и работа. Достоинства каждого вида холодильников и недостатки их работы. КПД холодильников и способы его повышения. Современные охладители клинкера с беспровальной решеткой. Интенсификация процесса охлаждения.	1	1		9
Раздел 9. Тонкий помол сырьевых компонентов, клинкера и добавок				
Основные закономерности работы шаровых мельниц. Измельчение сырьевых материалов по мокрому и сухому способу производства. Применение вертикальных тарельчато-валковых мельниц и пресс-валковых	1	1		8

	измельчителей. Интенсификация помола цемента путем применения сепараторов. Новые современные агрегаты для помола цемента				
Раздел 10. Машины и оборудование в производстве строительной извести					
	Основные процессы, проходящие при обжиге строительной извести. Применение шахтных, вращающихся, двухшахтных и печей кипящего слоя. Интенсификация процесса обжига извести.	0,5			9
	ВСЕГО	8	4		87

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Грубое измельчение сырьевых материалов	Определить минимальный удельный расход электроэнергии при двухстадийном дроблении материала в щековой и молотковой дробилках при заданной кратности дробления	1	4
2	Корректирование сырьевых смесей	Порционный, полу-поточный и поточный способы корректирования сырьевых смесей	1	4
3	Тепловые установки для обжига вяжущих материалов	Определить изменение производительности печи сухого способа при изменении количества циклонных теплообменников	1	4
4	Установки для перемещения газов	Расчет полного напора вентилятора	1	4
ИТОГО:			4	16

Заведующий кафедрой

Борисов И. Н.

Директор института

Павленко В.И.

## 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.05) 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 технологического оборудования, изменения свойств материальных потоков и газодинамических условий, сопровождающих протекание химико-технологических процессов. Текущий контроль включает обсуждение правильности решения поставленных задач. Итоговый контроль – экзамен.

Целью изучения курса является формирование у будущих специалистов теоретических знаний по выбору необходимого современного оборудования для проведения технологического процесса производства вяжущих материалов и практических навыков для выполнения необходимых расчетов.

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

- анализировать научно-техническую литературу;
- проводить технико-экономический анализ производства.
- выполнять основные теплотехнические и аэродинамические расчеты с целью оптимизации технологических параметров технологических процессов;
- 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 «Современные процессы и оборудование в производстве 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.

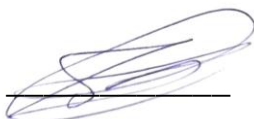
Заведующий кафедрой



---

И.Н. Борисов

Директор института



---

Р.Н. Ястребинский