

**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**

**Применение ЭВМ в технологии цементного производства**

направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы:

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в  
химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

бакалавр

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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., № 227.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.Г. Новоселов)  
(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	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> технологический процесс производства цемента.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с различными источниками информации.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками технологических расчетов характеристических параметров основного технологического оборудования.</p>
<b>Профессиональные</b>			
2	ПК-2	Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> принцип действия основного технологического оборудования, применяемого при производстве цемента.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор оптимального вида оборудования или группы оборудования при производстве цемента в зависимости от исходных характеристик сырьевых материалов и компонентов.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью осуществлять выбор технологического процесса производства цемента с позиции снижения удельных затрат топливно-энергетических ресурсов.</p>
3	ПК-3	Способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные методики расчетов технологических параметров основного оборудования и технологического процесса.</p> <p><b>Уметь:</b> применять прикладные программы для расчета параметров основного технологического оборудования и технологического процесса.</p> <p><b>Владеть:</b> методами 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	Философия
2	Иностранный язык
3	Математика
4	Инженерная графика
5	Прикладная механика
4	Процессы и аппараты химической технологии
6	Введение в профессию
7	Теория горения топлива и тепловые установки в производстве вяжущих материалов
8	Научно-исследовательская работа
9	Технология производства цемента
10	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
11	Химия вяжущих материалов
12	Технологическая практика
13	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
14	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов производства силикатных материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выпускная квалификационная работа

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8			
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144			
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	36	36			
лекции	0	0			
лабораторные	36	36			
практические	0	0			
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	108	108			
Курсовой проект	–	–			
Курсовая работа	36	36			
Расчетно-графическое задания	–	–			

Индивидуальное домашнее задание	–	–			
Другие виды самостоятельной работы	36	36			
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36			

#### 4. 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
<b>1. Вводное занятие</b>					
	Основные параметры технологического процесса производства цемента. Возможности снижения энерго-и ресурсозатрат при производстве цемента. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера			2	2
<b>2. Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе</b>					
	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в пресс-валковом измельчителе с применением ЭВМ: количества сушильного агента, температуры сушильного агента при изменении исходной влажности сырьевых компонентов. Расчет теплового баланса системы измельчения сырья в пресс-валковом измельчителе, определение количества газового потока на выходе из сушильно-помольной системы.			6	6
<b>3. Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице</b>					
	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в вертикальной валковой мельнице с применением ЭВМ: количества сушильного агента, температуры сушильного агента при изменении исходной влажности сырьевых компонентов. Расчет теплового баланса системы измельчения сырья в вертикальной валковой мельнице, определение количества газового потока на выходе из сушильно-помольной системы.			6	6
<b>4. Подготовка твердого топлива. Теплотехнический расчет системы подготовки твердого топлива</b>					
	Расчет основных параметров технологического про-			6	6

	<p>цесса подготовки твердого топлива с применением ЭВМ: количества сушильного агента, температуры сушильного агента при изменении исходной влажности твердого топлива. Расчет теплового баланса системы подготовки твердого топлива, определение количества газового потока на выходе из системы подготовки твердого топлива.</p>				
<b>5. Обжиг клинкера. Теплотехнический расчет системы обжига клинкера</b>					
	<p>Расчет основных параметров технологического процесса обжига клинкера с применением ЭВМ: степень декарбонизации материала при изменении количества топлива, подаваемого в горелку декарбонизатора. Определение удельного расхода топлива на обжиг клинкера при изменении исходных модульных характеристик сырьевой смеси и клинкера. Расчет теплового баланса системы обжига клинкера.</p>			8	8
	<p>Расчет основных параметров технологического процесса обжига клинкера с применением ЭВМ: изменение удельного расхода топлива при использовании альтернативных видов топлива, изменении коэффициента избытка воздуха и количества недожога топлива, эффективности работы клинкерного холодильника. Позонный тепловой баланс системы обжига клинкера.</p>			8	8
	<b>Всего</b>			<b>36</b>	<b>36</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 8</b>				
1	Вводное занятие	Основные параметры технологического процесса производства цемента. Возможности снижения энерго-и ресурсозатрат при производстве цемента. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера	2	2
2	Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в пресс-валковом измельчителе с применением ЭВМ: количества сушильного агента, температуры сушильного агента при изменении исходной влажности сырьевых компонентов. Расчет теплового баланса системы измельчения сырья в пресс-валковом измельчителе, определение количества газового потока на выходе из сушильно-помольной системы.	6	6
3	Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в вертикальной валковой	6	6

	расчет системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице	мельнице с применением ЭВМ: количества сушильного агента, температуры сушильного агента при изменении исходной влажности сырьевых компонентов. Расчет теплового баланса системы измельчения сырья в вертикальной валковой мельнице, определение количества газового потока на выходе из сушильно-помольной системы.		
4	Подготовка твердого топлива. Теплотехнический расчет системы подготовки твердого топлива	Расчет основных параметров технологического процесса подготовки твердого топлива с применением ЭВМ: количества сушильного агента, температуры сушильного агента при изменении исходной влажности твердого топлива. Расчет теплового баланса системы подготовки твердого топлива, определение количества газового потока на выходе из системы подготовки твердого топлива.	6	6
5	Обжиг клинкера. Теплотехнический расчет системы обжига клинкера	Расчет основных параметров технологического процесса обжига клинкера с применением ЭВМ: степень декарбонизации материала при изменении количества топлива, подаваемого в горелку декарбонизатора. Определение удельного расхода топлива на обжиг клинкера при изменении исходных модульных характеристик сырьевой смеси и клинкера. Расчет теплового баланса системы обжига клинкера. Расчет основных параметров технологического процесса обжига клинкера с применением ЭВМ: изменение удельного расхода топлива при использовании альтернативных видов топлива, изменении коэффициента избытка воздуха и количества недожога топлива, эффективности работы клинкерного холодильника. Позонный тепловой баланс системы обжига клинкера.	16	16
ИТОГО:			36	36

### 4.3. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

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

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (промежуточный контроль)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Вводное занятие	<p>1. Основные параметры технологического процесса производства цемента: подготовки сырьевой смеси, твердого топлива, обжига клинкера.</p> <p>2. Основные способы снижения энерго-и ресурсозатрат при производстве цемента.</p> <p>3. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера.</p>
2	Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе	<p>4. Технологическая схема подготовки сырьевой смеси в пресс-валковом измельчителе.</p> <p>5. Основное оборудование, используемое при помоле сырья в пресс-валковом измельчителе.</p> <p>6. Основные параметры системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе.</p> <p>7. Расчет теплового баланса системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе.</p> <p>8. Расчет количества и температуры сушильного агента, необходимого на сушку сырья при его измельчении в пресс-валковом измельчителе.</p> <p>9. Определение количества газового потока, выходящего из сушильно-помольной системы, при помоле сырья в пресс-валковом измельчителе.</p> <p>10. Схема и принцип действия V-сепаратора. Основные функции, которые выполняет V-сепаратор.</p> <p>11. Схема и принцип действия статического проходного сепаратора.</p> <p>12. Устройство и принцип действия роллер-пресса.</p> <p>13. Стадии измельчения материала в роллер-прессе.</p>
3	Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице	<p>14. Технологическая схема подготовки сырьевой смеси в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>15. Основное оборудование, используемое при помоле сырья в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>16. Основные преимущества использования вертикальной валковой мельницы.</p> <p>17. Основные параметры системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>18. Генератор горячего газа: особенности конструкции, принцип действия.</p> <p>19. Расчет теплового баланса системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>20. Расчет количества и температуры сушильного агента, необходимого на сушку сырья при его измельчении в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>21. Определение количества газового потока, выходящего из</p>



		<p>сушильно-помольной системы, при помоле сырья в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>22. Расчет количества дополнительного тепла, необходимого для сушки сырья высокой влажности в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>23. Расчет дополнительного количества сушильного агента, подаваемого на сушку сырья в вертикальную валковую мельницу из генератора горячего газа.</p>
4	<p>Подготовка твердого топлива. Теплотехнический расчет системы подготовки твердого топлива</p>	<p>24. Технологическая схема помола и сушки твердого топлива.</p> <p>25. Основное оборудование, используемое при помоле и сушки твердого топлива.</p> <p>26. Основные отличия в технологическом процессе подготовки твердого топлива от помола и сушки сырья в вертикальной валковой мельнице.</p> <p>27. Основные параметры системы помола и сушки твердого топлива.</p> <p>28. Расчет теплового баланса системы подготовки твердого топлива.</p> <p>29. Расчет количества и температуры сушильного агента, необходимого на сушку твердого топлива.</p> <p>30. Определение количества газового потока, выходящего из сушильно-помольной системы, при помоле твердого топлива.</p> <p>31. Расчет температуры и количества сушильного агента, подаваемого на сушку твердого топлива в мельницу из генератора горячего газа.</p>
5	<p>Обжиг клинкера. Теплотехнический расчет системы обжига клинкера</p>	<p>32. Обжиг материала во вращающейся печи сухого способа производства. Технологическая схема. Газовый и материальный потоки в печи и циклонном теплообменнике.</p> <p>33. Реактор-декарбонизатор. Процессы, протекающие в декарбонизаторе. Основные преимущества использования декарбонизатора.</p> <p>34. Физико-химические процессы, протекающие при обжиге материала. Охлаждение клинкера в холодильнике.</p> <p>35. Основные технологические параметры процесса обжига клинкера в печи сухого способа производства.</p> <p>36. Температура в зоне спекания вращающейся печи. Состав газовой фазы в загрузочной части вращающейся печи. Изменение содержания <math>O_2</math>, <math>CO</math> и <math>NO_x</math>.</p> <p>37. Температура газового потока после декарбонизатора. Температура отходящих газов на выходе из циклонного теплообменника. Параметры и варианты изменения.</p> <p>38. Работа клинкерного холодильника. Основные параметры, характеризующие эффективность работы холодильника. Основные приемы контроля и регулирования параметров работы холодильника.</p> <p>39. Расчет степени декарбонизации материала на входе во вращающуюся печь. От чего зависит степень декарбонизации материала?</p> <p>40. Расчет удельного расхода топлива при изменении модульных характеристик сырьевой смеси и клинкера.</p> <p>41. Расчет удельного расхода условного топлива при замене части основного топлива на альтернативное.</p>

Пример экзаменационного билета  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА**  
Химико-технологический институт

Кафедра «Технология цемента и композиционных материалов»  
Дисциплина «Применение ЭВМ в технологии цементного производства»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Технологическая схема подготовки сырьевой смеси в вертикальной валковой мельнице. Основное оборудование, используемое при помоле и сушки твердого топлива. Основные параметры системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице.

2. Рассчитать изменение удельного расхода условного топлива на обжиг клинкера для печи сухого способа производства при изменении КПД клинкерного холодильника с 55 до 75%.

Одобрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол №\_\_  
Зав. кафедрой ТЦКМ \_\_\_\_\_ (Борисов И.Н.)

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

На 4 курсе в 8 семестре предусмотрена курсовая работа, на выполнение которой отведено 36 часов самостоятельной работы студента. Для выполнения курсовой работы выдается индивидуальное задание каждому студенту.

Цель курсовой работы заключается в расчете и определении оптимальных характеристик оборудования с точки зрения энерго-и ресурсопотребления. В каждой курсовой работе определяется оптимальный режим работы оборудования или групп оборудования, осуществляющих технологический процесс, и рассчитываются основные теплотехнические показатели. Курсовая работа состоит из:

– введения (2–3 стр.) – дается общая характеристика технологического процесса, его преимущества и недостатки;

– теоретической части (8–10 стр.) – приводится подробное описание технологической схемы (в зависимости от задания), оборудования, используемого для осуществления технологического процесса, параметров и вариантов их изменения, для осуществления технологического процесса;

– расчетной части (10–15 стр.) – рассчитывается материальный, тепловой баланс установки, строятся графические зависимости изменения материальных и теплотехнических показателей от исходных данных (в зависимости от задания), приводится схема управления технологическим процессом с основными параметрами;

– заключение (1–2 стр.) – приводится сравнительная оценка полученных результатов.

1. Технологическая схема помола сырья в пресс-валковом измельчителе (изменение исходной влажности и размолоспособности сырьевых компонентов).

2. Технологическая схема помола сырья в тарельчато-валковой мельнице (изменение исходной влажности и размолоспособности сырьевых компонентов; работа тарельчато-валковой мельницы с генератором горячего газа и без).

3. Определение влияния подготовки сырьевой смеси на процесс обжига клинкера (изменение гранулометрического состава сырья и влажности сырьевой смеси).

4. Определение эффективности работы клинкерного холодильника на процесс обжига клинкера (обжиг клинкера при работе вращающейся печи с декарбонизатором и без, на одну ветку циклонного теплообменника и на две (в зависимости от технологической схемы)).

5. Использование альтернативного топлива при обжиге клинкера (использование альтернативного топлива с разной теплотворной способностью; одновременное использование различных видов альтернативного топлива).

6. Технологическая схема подготовки твердого топлива (изменение исходной влажности и размолоспособности твердого топлива; изменение тонкости помола угольного топлива; влияние тонкости помола твердого топлива на работу мельницы и вращающейся печи).

7. Технологическая схема помола цемента в шаровой мельнице (работа мельницы по замкнутому и открытому циклам, получения цемента с различной удельной поверхностью).

8. Технологическая схема помола цемента в пресс-валковом измельчителе и шаровой мельницы (влияние эффективности работы пресс-валкового измельчителя на основные технологические показатели работы шаровой мельницы; работа мельницы по замкнутому и открытому циклам, получения цемента с различной удельной поверхностью).

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

ИДЗ и РГЗ не предусмотрены.

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

Контрольные работы не предусмотрены.

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

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

#### Основная литература

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2012. – 308 с.

2. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2004. – Ч. 1. – 240 с.; Ч. 2 – 198 с.

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

1. Трубаев П.А. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства строительных материалов. Ч. 1. Методы математического моделирования и оптимизации: Учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999. – 178 с.

2. Горшков В.С. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ (учебное пособие). – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.

3. Закгейм А. Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. – М.: Химия, 1982. – 288 с.

4. Дуда В. Цемент. Ч.2. Электрооборудование и автоматизация. – М.: Стройиздат, 1981. – 374 с.

5. Классен В.К. Материальный баланс завода. Теплотехнические расчеты теп-

ловых агрегатов: методические указания к дипломному и курсовому проектированию / В.К. Классен. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 104 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/>**
- 3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [elibrary.ru](http://elibrary.ru)**

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕС- ПЕЧЕНИЕ**

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом и тренажерным комплексом Simulex.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

### 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 6.1. Перечень основной литературы

##### Основная литература

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2012. – 308 с.

2. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2004. – Ч. 1. – 240 с.; Ч. 2 – 198 с.

3. Классен В.К., Новоселов А.Г., Борисов И.Н., Коновалов В.М. Практика на предприятиях цементной промышленности: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016 [<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016092311545738400000654884>].

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

3. Институт строительного материаловедения и техноферной безопасности был переименован 29.02.2016 приказом №4/53 в Химикотехнологический.

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.  
подпись, ФИО

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



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

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

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.

Курс представляет собой неотъемлемую часть подготовки бакалавров по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и профилю подготовки «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов».

Целью изучения курса является организация технологического процесса производства цемента с точки зрения оптимального энерго- и ресурсосбережения.

Задачи дисциплины – определение максимальной эффективности работы оборудования при организации технологического процесса с учетом изменения входных параметров.

Студент должен знать:

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

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

- освоить технологический процесс производства цемента;
- познакомиться с работой основного технологического оборудования на различных переделах цементного производства;
- освоить основные зависимости и параметры технологического процесса;
- оценить влияние отдельных параметров и различной работы оборудования на общий процесс производства цемента.

Занятия проводятся в виде лабораторных занятий. Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов и выполнение ими курсовой работы. На лабораторных занятиях студенты приобретают умения и навыки обработки и анализа полученных данных, а также расчетов основных технологических параметров работы оборудования при производстве цемента.

После изучения курса студент должен иметь представление о возможностях использования ЭВМ при энергосбережении в производстве строительных материалов и уметь их использовать при управлении технологическими процессами.

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

Формы контроля знаний – текущий и промежуточный контроль. Форма контроля самостоятельной работы студента – курсовая работа. Форма промежуточного контроля полученных знаний – экзамен.

Знание курса необходимо для успешного изучения последующих специальных дисциплин (при обучении в магистратуре), а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности в области энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Исходный этап изучения курса **«Применение ЭВМ в технологии цементного производства»** предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освое-

нию.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных преподавателем и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям.

В 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, 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

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

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

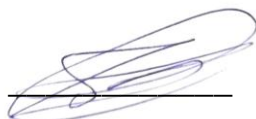
Заведующий кафедрой



---

И.Н. Борисов

Директор института



---

Р.Н. Ястребинский