

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»



« 16 » сентября 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Применение ЭВМ в технологии цементного производства

Направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Направленность программы:
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
заочная

Институт: Химико-технологический институт

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом исполняющего обязанности Министра образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г., № 1005.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 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 » сентября 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » сентября 2016 г., протокол № 2

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » сентября 2016 г., протокол № 1

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-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: технологический процесс (схему) производства цемента. Уметь: осуществлять выбор вида оборудования при производстве цемента в зависимости от основных параметров технологического процесса и свойств сырья. Владеть: возможностью оценки основных параметров технологического процесса и основными способами изменения параметров.
2	ПК-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: взаимосвязь отдельных параметров и их влияние на технологический процесс отдельного передела и технологической линии в целом. Уметь: предотвращать отклонения параметров технологического процесса, приводящих к снижению эффективности работы оборудования. Владеть: возможностью максимально использовать ресурсы оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Электротехника и промышленная электроника
2	Оптимизация технологических процессов производства цемента
3	Управление работой цементных вращающихся печей (помощник машиниста вращающейся печи)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выпускная квалификационная работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	18	18
лекции	0	0
лабораторные	18	18
практические	0	0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	90	90
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задания	–	–
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Другие виды самостоятельной работы	45	45
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Вводное занятие					
	Основные параметры технологического процесса производства цемента. Физико-химические процессы, протекающие при производстве цемента. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера.			1	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: теплосодержания 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.			2	6
3. Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице					
	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в вертикальной валковой мельнице с применением ЭВМ: теплосодержания 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.			2	6
4. Подготовка твердого топлива. Теплотехнический расчет системы подготовки твердого топлива					
	Расчет основных параметров технологического процесса подготовки твердого топлива с применением ЭВМ: теплосодержания 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.			3	9
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.			5	11
	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			5	11
	Всего			18	45

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	1. Вводное занятие	Основные параметры технологического процесса производства цемента. Физико-химические процессы, протекающие при производстве цемента. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера.	1	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: теплосодержания 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.	2	6
3	3. Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в вертикальной валковой мельнице с применением ЭВМ: теплосодержания 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.	2	6
4	4. Подготовка твердого топлива. Теплотехнический расчет системы подготовки твердого топлива	Расчет основных параметров технологического процесса подготовки твердого топлива с применением ЭВМ: теплосодержания 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.	3	9
5	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.	10	22

		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		
ИТОГО:			18	45

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	1. Основные параметры технологического процесса производства цемента: подготовки сырьевой смеси, твердого топлива, обжига клинкера. 2. Физико-химические процессы, протекающие при производстве цемента. 3. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера.
2	Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе	4. Технологическая схема подготовки сырьевой смеси в пресс-валковом измельчителе. 5. Основное оборудование, используемое при помоле сырья в пресс-валковом измельчителе. 6. Основные параметры системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе. 7. Расчет теплового баланса системы помола сырья в пресс-валковом измельчителе. 8. Расчет количества и температуры сушильного агента, необходимого на сушку сырья при его измельчении в пресс-валковом измельчителе. 9. Определение количества газового потока, выходящего из сушильно-помольной системы, при помоле сырья в пресс-валковом измельчителе. 10. Схема и принцип действия V-сепаратора. Основные функции, которые выполняет V-сепаратор. 11. Схема и принцип действия статического проходного сепаратора. 12. Устройство и принцип действия роллер-пресса. 13. Стадии измельчения материала в роллер-прессе.
3	Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы	14. Технологическая схема подготовки сырьевой смеси в вертикальной валковой мельнице. 15. Основное оборудование, используемое при помоле сырья

	<p>помола сырья в вертикальной валковой мельнице</p>	<p>в вертикальной валковой мельнице. 16. Основные преимущества использования вертикальной валковой мельницы. 17. Основные параметры системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице. 18. Генератор горячего газа: особенности конструкции, принцип действия. 19. Расчет теплового баланса системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице. 20. Расчет количества и температуры сушильного агента, необходимого на сушку сырья при его измельчении в вертикальной валковой мельнице. 21. Определение количества газового потока, выходящего из сушильно-помольной системы, при помоле сырья в вертикальной валковой мельнице. 22. Расчет количества дополнительного тепла, необходимого для сушки сырья высокой влажности в вертикальной валковой мельнице. 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. 25. Основное оборудование, используемое при помоле и сушки твердого топлива. 26. Основные отличия в технологическом процессе подготовки твердого топлива от помола и сушки сырья в вертикальной валковой мельнице. 27. Основные параметры системы помола и сушки твердого топлива. 28. Расчет теплового баланса системы подготовки твердого топлива. 29. Расчет количества и температуры сушильного агента, необходимого на сушку твердого топлива. 30. Определение количества газового потока, выходящего из сушильно-помольной системы, при помоле твердого топлива. 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. 33. Реактор-декарбонизатор. Процессы, протекающие в декарбонизаторе. Основные преимущества использования декарбонизатора. 34. Физико-химические процессы, протекающие при обжиге материала. Охлаждение клинкера в холодильнике. 35. Основные технологические параметры процесса обжига клинкера в печи сухого способа производства. 36. Температура в зоне спекания вращающейся печи. Состав газовой фазы в загрузочной части вращающейся печи. Изменение содержания O_2, CO и NO_x. 37. Температура газового потока после декарбонизатора.</p>

	<p>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> <p>41. Расчет удельного расхода условного топлива при изменении эффективности работы клинкерного холодильника.</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 №8

1. Технологическая схема обжига клинкера в печи сухого способа производства. Основные технологические параметры процесса обжига клинкера в печи сухого способа производства. Основное оборудование, используемое при обжиге клинкера по сухому способу.

2. Рассчитать температуру и количество сушильного агента, необходимого на сушку сырья влажностью 10 и 20% при его измельчении в вертикальной валковой мельнице. Каким образом можно обеспечить сушку сырья указанной влажности?

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

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

Курсовые проекты и курсовые работы не предусмотрены

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

На 5 курсе в 9 семестре предусмотрено ИДЗ, на выполнение которой отведено 9 часов самостоятельной работы студента. Для выполнения ИДЗ выдается индивидуальное задание каждому студенту.

Цель ИДЗ заключается в описании технологического процесса производства цемента, параметров технологического процесса и вариантов их изменения. В каждом ИДЗ описывается оптимальный режим работы оборудования или групп

оборудования, осуществляющих технологический процесс, основные параметры, которыми контролируется технологический процесс. ИДЗ состоит из:

– введения (1–2 стр.) – дается общая характеристика технологического процесса, его преимущества и недостатки;

– теоретической части (5–8 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;

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

1. Технологическая схема помола сырья в пресс-валковом измельчителе.

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

5.4. 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.

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].

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 тепловых 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 - 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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 2 заседания кафедры от «7» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

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 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	108		108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	2	6
лекции	0	0	0
лабораторные	8	2	6
практические	0	0	0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	100		100
Курсовой проект	–	–	–
Курсовая работа	–	–	–
Расчетно-графическое задания	–	–	–
Индивидуальное домашнее задание	9	–	9
Другие виды самостоятельной работы	55		55
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	–	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 5 Семестр 8, 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Вводное занятие					
	Основные параметры технологического процесса производства цемента. Физико-химические процессы, протекающие при производстве цемента. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера.			1	5
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: теплосодержания 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.			1	10
3. Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице					
	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в вертикальной валковой мельнице с применением ЭВМ: теплосодержания 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.			1	10
4. Подготовка твердого топлива. Теплотехнический расчет системы подготовки твердого топлива					
	Расчет основных параметров технологического процесса подготовки твердого топлива с применением ЭВМ: теплосодержания 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.			1	10
5. Обжиг клинкера. Теплотехнический расчет системы обжига клинкера					
	Расчет основных параметров технологического про-			2	10

	<p>цесса 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>				
	<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</p>			2	10
	Всего			8	55

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	1. Вводное занятие	Основные параметры технологического процесса производства цемента. Физико-химические процессы, протекающие при производстве цемента. Основные затраты тепловой энергии при производстве клинкера.	1	5
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: теплосодержания 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.	1	10
3	3. Измельчение сырьевых компонентов. Теплотехнический расчет системы помола сырья в вертикальной валковой мельнице	Расчет основных параметров технологического процесса измельчения сырьевых компонентов в вертикальной валковой мельнице с применением ЭВМ: теплосодержания 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.	1	10

4	4. Подготовка твердого топлива. Теплотехнический расчет системы подготовки твердого топлива	Расчет основных параметров технологического процесса подготовки твердого топлива с применением ЭВМ: теплосодержания 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.	1	10
5	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	4	20
ИТОГО:			8	55

Заведующий кафедрой

Директор института



Борисов И. Н.

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 18.03.01 «Химическая технология» и профилю подготовки «Химическая технология вяжущих и композиционных материалов».

Целью изучения курса является организация технологического процесса производства цемента с точки зрения химической технологии.

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 – выполнение ИДЗ. 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 освоению.

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.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

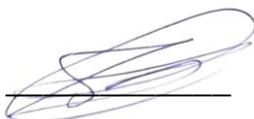
Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



И.Н. Борисов

Директор института



Р.Н. Ястребинский