

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Химическая технология вяжущих материалов

Направление подготовки:
18.03.01 «Химическая технология»

Направленность программы:
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Химико-технологический институт

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2016

Отзыв

на рабочую программу учебной дисциплины высшего образования «Химическая технология вяжущих материалов», направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология», профиль 18.03.01-02 «Химическая технология вяжущих материалов».

Учебная дисциплина «Химическая технология вяжущих материалов» преподается в Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова на кафедре «Технологии цемента и композиционных материалов» (автор профессор, д.т.н. Барбанягрэ В.Д.). Объем учебной дисциплины: 7 зачетных единиц, 252 часа. Дисциплина включает 68 часов лекционных занятий и 34 часа лабораторных занятий, расчетно-графическое задание и завершается дисциплина получением зачета и сдачей экзамена.

Изучение дисциплины необходимо для осознанного восприятия следующих специальных дисциплин: «Технология производства цемента», «Научно-исследовательская работа». Программой дисциплины предусмотрено подробное изучение следующих разделов: классификации вяжущих материалов, химической технологии воздушных вяжущих, химической технологии гидравлических вяжущих материалов и портландцемента в частности, высокотемпературной химии равновесных процессов, химии производства портландцемента, химии цементного камня и бетона, а также подробно рассмотрены цементы специального назначения.

Особое место дисциплины занимает изучение процессов формирования минералов при обжиге клинкера, ускорения и торможения химических реакций в присутствии примесных элементов, гидратации и твердения цементов, химии специальных цементов. Лекционный материал сопровождается объяснением частных случаев и производственным примером для соответствующих разделов изучаемой дисциплины, тематика и направленность которых имеет прямое практическое применение на производстве. Тематика расчетно-графических заданий полностью соответствует профилю дисциплины и в полном объеме отражает химическую технологию вяжущих материалов.

В настоящее время является актуальным использование в производстве вяжущих веществ техногенных отходов. Необходимо уделять более пристальное внимание вопросам влияния вносимых элементов на процессы формирования минералов при обжиге клинкера и качество готового продукта.

Учебная дисциплина обеспечена учебной литературой всех видов занятий. Кафедра ТЦКМ имеет достаточную базу для их проведения: лекционную аудиторию, 2 лабораторных аудитории с необходимым для выполнения лабораторных работ оборудованием, а также компьютерный класс, в котором установлены программы по расчету состава сырьевых смесей.

Рабочая программа учебной дисциплины полностью соответствует требованиям Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата), профиль 18.03.01-02 «Химическая технология вяжущих материалов» и позволяет студентам в полной мере овладеть профессиональными компетенциями.

Директор завода ООО «Азия цемент»
Пензенская обл., Никольский р-н,
с. Усть-Инза, ул. Родники, 69



В.Ю. Фетисов

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: основные требования регламента промышленных технологических процессов производства вяжущих материалов. Уметь: понимать и анализировать показания промышленных средств контроля производства вяжущих материалов. Владеть: знаниями о контролируемых параметрах качества технологического процесса производства вяжущих материалов.
2	ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: методы исследований качества сырья, полуфабрикатов, вяжущих и композиционных материалов. Уметь: применять физико-химические методы для исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Владеть: методиками проведения современных исследований качества сырья, полуфабрикатов и готовых вяжущих и композиционных материалов;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Сырьевые материалы в производстве вяжущих
2	Общая химическая технология
3	Физическая химия силикатов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология производства цемента
2	Научно-исследовательская работа
3	Контроль качества вяжущих материалов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	16	16
лекции	10	10
лабораторные	6	6
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	236	236
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	1; 3	1; 3
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет, 36	зачет, 36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Наименование тем, их содержание и объем
Курс 6 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. Классификация вяжущих материалов					
1	Краткий исторический очерк развития науки и производства вяжущих материалов. Современное состояние этой отрасли знания и производства в России и за рубежом. Классификация вяжущих материалов. Основные признаки вяжущих веществ. Принципы классификации вяжущих материалов по основным свойствам и области применения, по типу твердения, по химическим реакциям и виду затворителя. Новые виды вяжущих материалов.	0,5			20
2. Химическая технология воздушных вяжущих					
2	Процессы, протекающие при термической обработке гипса. Условия образования, свойства модификаций гипса. Обработка паром под давлением и варка в жидких средах в технологии высокопрочного гипса. Процессы твердения ангидритового вяжущего и высокообжигового гипса. Теории твердения гипсовых вяжущих. Ускорители и замедлители твердения. Смешанные вяжущие. Особенности процессов твердения гипсоцементопуццолановых вяжущих. Процессы твердения магнезиальных вяжущих веществ. Состав и затворители магнезиальных вяжущих веществ. Процессы твердения. Свойства и применение магнезиальных вяжущих.	1		2	60
3	Известковые вяжущие, термическая обработка, состав, гидратация и твердение. Строительная известь. Классификация. Физико-химические основы получения извести. Условия диссоциации CaCO_3 , состав и свойства извести, недожог и пережог извести. Твердение известковых растворов. Известково-кремнеземистые вяжущие. Состав и свойства известково-кремнеземистых вяжущих. Физико-химические основы гидротермальных процессов синтеза прочности известково-кремнеземистых изделий.	1			10
3. Химическая технология гидравлических вяжущих материалов. Портландцемент.					

4	<p>Портландцемент. Общая характеристика состава. Определение портландцемента. Портландцементный клинкер. Характеристика состава клинкера: химическая, модульная, фазовая.</p> <p>Трехкальциевый силикат и его твердые растворы. Полиморфизм, предельная растворимость отдельных химических элементов в составе C_3S. Температурные области стабильности в клинкере. Алит C_3S.</p> <p>Фаза двухкальциевого силиката Ca_2SiO_4. Двухкальциевый силикат и его твердые растворы. Полиморфизм, предельная растворимость отдельных химических элементов в составе C_2S. Состав твердых растворов. Белит C_2S.</p> <p>Алюминатная фаза цементного клинкера. Трехкальциевый алюминат и другие алюминаты кальция. Предельная растворимость химических элементов в составе C_3A. Состав твердых растворов. Термическая и химическая устойчивость C_3A.</p> <p>Алюмоферритная фаза цементного клинкера. Переменный состав алюмоферрита кальция. Растворимость химических элементов в составе алюмоферритной фазы. Состав твердых растворов. Термическая и химическая устойчивость алюмоферритов кальция.</p>	1,5		2	40
4. Высокотемпературная химия равновесных процессов					
5	<p>Образование клинкера в системе $C-C_2S-C_{12}A_7-C_4AF$. Особенности фазовых превращений в системе $C-C_2S-C_{12}A_7-C_4AF$.</p> <p>Системы, содержащие SO_3 или щелочи, или то и другое вместе.</p> <p>Фазы, содержащие MgO. Влияние MgO на равновесия в системе $C-C_2S-C_{12}A_7-C_2F$. Фазы, структурно родственные гелениту.</p>	0,5			16
5. Химия производства портландцемента					
6	<p>Коллоидная природа шлама. Водопотребность шлама и пути ее снижения. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).</p> <p>Свойства сухих порошкообразных материалов: текучесть, слеживаемость, аутогезия, когезия, агломерация.</p> <p>Межфазная граница, поверхностная энергия. Энергия аморфизации. Механохимические реакции.</p> <p>Термическое разложение $CaCO_3$ и водных алюмосиликатов. Полиморфные превращения Al_2O_3, SiO_2, Fe_2O_3. Изменения дисперсности материалов при нагревании.</p> <p>Процессы, протекающие при обжиге сырьевой смеси без участия жидкой фазы. Диффузия. Механизм и кинетика реакций в твердом состоянии. Ступенчатость реакций. Стабильные и промежуточные состояния.</p>	1,5			10
7	<p>Температура образования эвтектического и клинкерного расплава. Количество, состав и свойства расплавов. Механизм и кинетика растворения C_2S и CaO в расплаве. Уравнение Нернста. Диффузия ионов в расплаве. Образование алита. Влияние скорости охлаждения на конечный состав клинкера. Роль модифицирующих элементов при этом. Неравновесные условия при обжиге клинкера.</p> <p>Ускорение и торможение химических реакций в присутствии примесных элементов. Промежуточные комплексные соединения: спурит, сульфоалюминат кальция, сульфосиликат кальция, фториды, хлориды и другие. Механизм каталитического влияния фторидов и хлоридов, получение галоидно-содержащих клинкеров при пониженных температурах. Сульфоалюминатный и сульфоферритный клинкеры.</p>	2			10
6. Химия цементного камня и бетона					

8	<p>Гидратация цементов: портландского и других. Химические реакции гидратации клинкерных фаз. Состав и структура гидратных фаз. Процессы твердения цементов. Физические процессы при гидратации цемента. Синтез прочности цементного камня. Влияние фазового состава, степени измельчения, температуры, добавок. Химия портландцементов со специальными добавками. Органические замедлители и ускорители схватывания. Интенсификаторы помола клинкера. Водопонижающие и суперпластификаторы. Неорганические ускорители и замедлители твердения цементного камня. Коррозия цементного камня и бетона и меры ее предотвращения. Химические и физические процессы в цементном камне при воздействии агрессивных сред. Коррозия выщелачивания; сульфатная; магнизиальная и кислотная. Коррозия бетона. Меры борьбы с коррозией.</p>	1		2	30
7. Другие виды цементов.					
9	<p>Алюминатный цемент. Состав алюминатного цемента. Особенности гидратации и строительно-технические свойства алюминатного цемента и его производных. Фосфатные цементы и связки и другие вяжущие композиции. Связки на основе фосфорной кислоты. Зубные цементы. Кислотно-упорные цементы. Шлакощелочные вяжущие.</p>	1			37
ВСЕГО					
		10		6	1; 3

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Химическая технология воздушных вяжущих	Изучение свойств строительной извести	2	10
2	Химическая технология гидравлических вяжущих материалов. Портландцемент.	Определение титра портландцементной сырьевой смеси	2	10
		Определение содержания свободной извести в клинкере	2	10
ИТОГО:			6	30

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

1. Основные исторические даты развития вяжущих материалов.

2. Современное состояние производства вяжущих материалов.
3. Классификация вяжущих веществ по основным свойствам и области применения: классификация с учетом вида затворителя.
4. Термическая дегидратация двухводного гипса в открытой системе (на воздухе).
5. Термическая дегидратация двухводного гипса в закрытой системе (в автоклавах).
6. Дегидратация двухводного гипса в жидких средах. Виды и концентрации растворов, особенности процесса.
7. Реакции твердения низкообжигового гипса. Теории твердения Ле-Шателье и Байкова.
8. Особенности твердения высокообжигового гипса.
9. Ускорители и замедлители процессов схватывания строительного гипса.
10. Гипсоцементопуццолановые вяжущие. Состав, особенности твердения.
11. Магнезиальные вяжущие. Состав, особенности твердения.
12. Строительная воздушная известь. Состав, особенности получения, свойства, недожог и пережог извести.
13. Гашение извести. Растворимость извести в воде.
14. Твердения изделий на основе воздушной извести – карбонатное, гидратационное, гидросиликатное, пуццолановое.
15. Интенсификация гидросиликатного типа твердения в автоклаве.
16. Виды добавок – интенсификаторов твердения.
17. Портландцемент. Определение. Состав портландцементного клинкера: химический, модульный, расчетный минералогический. Роль отдельных оксидов, каждого модуля, оптимальные значения модулей.
18. Коэффициент насыщения кремнезем известью (КН). Вывод формулы КН. Определение КН.
19. Фаза C_3S (фаза алита). Состав, структура, полиморфные модификации, твердые растворы. Алит в составе клинкера.
20. Фаза C_2S (фаза белит). Состав, структура, полиморфные модификации, твердые растворы. Белит в составе клинкера.
21. Алюминатная фаза клинкера. Состав, структура, твердые растворы.
22. Четырехкомпонентная система: C-A-F-S, подсистема C-C₂S-C₁₂A₇-C₄AF.
23. Фазы, содержащие MgO. Влияние MgO на равновесия в системе C-C₂S-C₁₂A₇-C₂F.
24. Расчет минералогического состава клинкера по Кинду.
25. Четырехкомпонентная система: C-A-F-S, подсистема C-C₂S-C₁₂A₇-C₄AF, объем C_3S в ней.
26. Особенности фазовых превращений в подсистеме C-C₂S-C₁₂A₇-C₄AF.
27. Механохимические процессы при измельчении твердых тел, аморфизация поверхностных слоев.
28. Термические превращения компонентов цементной сырьевой смеси: CaCO₃, глинистых минералов. Полиморфные превращения, изменение дисперсности при нагревании, термохимическая активация.
29. Процессы, протекающие при обжиге сырьевой смеси без участия расплава. Диффузия, механизм и кинетика реакций в твердом состоянии. Ступенчатость реакции, промежуточные состояния. Состав материала перед

зоной спекания.

30. Влияние каталитических и модифицирующих элементов на твердофазные реакции; промежуточные примесные соединения: спуррит, сульфоалюминат кальция, сульфосиликат кальция, фториды, хлориды. Роль первичных микрорасплавов на твердофазные реакции.

31. Процессы при обжиге цементного клинкера с участием жидкой фазы (клинкерного расплава). Состав, количество и температура образования клинкерного расплава. Механизм и кинетика растворения C_2S и CaO в расплаве. Структура и свойства (вязкость, поверхностное натяжение) клинкерного расплава. Диффузия ионов, уравнение Нернста. Образование алита.

32. Влияние скорости охлаждения на фазовый состав клинкера.

33. Интенсификация процессов образования клинкера в условиях неравновесного нагревания; быстрый (резкий) обжиг; при укрупненном помолу карбонатного компонента; в способе двухшихтовой технологии.

34. Химическая интенсификация процессов клинкерообразования, роль примесных элементов. Механизм каталитического влияния фторидов, хлоридов при пониженных температурах обжига.

35. Отрицательное действие на процессы спекания клинкера повышенной концентрации Na_2O , K_2O , SO_3 , P_2O_5 , Cr_2O_3 . Взаимная нейтрализация вредных примесей.

36. Гидратационная активность цемента и составляющих его фаз. Кислотно-основные соотношения, роль состава и структуры фаз в проявлении гидратационных свойств фаз.

37. Химические процессы гидратации отдельных фаз портландцемента: алита, белита, трехкальциевого алюмината, четырехкальциевого алюмоферрита, роль гипса в процессах гидратации и твердении цемента.

38. Механизм и периоды гидратации портландцемента.

39. Состав и структура гидратных фаз портландцемента.

40. Гидратация портландцемента. Особенности совместной гидратации клинкерных фаз.

41. Физические процессы при гидратации цемента. Синтез прочности цементного камня. Влияние фазового состава, степени измельчения, температуры, добавок, В/Ц отношения.

42. Химические виды коррозии цементного камня: выщелачивания, сульфатная, магниезиальная, кислотная, углекислотная.

43. Физические процессы коррозии. Коррозия бетона. Методы борьбы с коррозией.

44. Химия и особенности технологии белого и декоративных цементов. Факторы, повышающие белизну цемента.

45. Активные минеральные добавки в портландцементе, их классификация. Реакции пуццоланового типа твердения.

46. Особенности состава, гидратации и твердения шлакопортландцемента. Модули основности и активности шлака.

47. Состав и виды глиноземистого цемента. Особенности процессов гидратации твердения; строительно-технические свойства глиноземистого цемента.

48. Расширяющиеся, водонепроницаемые и напрягающие цементы. Реакции, вызывающие расширение цементного камня, управление этим процессом.

49. Быстротвердеющие, высокопрочные и особовысокопрочные цементы. Состав, микроструктура и другие факторы, обеспечивающие

высокую прочность цементного камня.

50. Цементы со специальными добавками. Органические замедлители и ускорители схватывания. Неорганические ускорители и замедлители твердения цементного камня.

51. Гидрофобные и водопонижающие добавки в цемент, пластификаторы, суперпластификаторы, гиперпластификаторы.

52. Интенсификаторы помола, эффект понижения твердости по Ребиндеру. Механизм действия.

53. Шлако-щелочные вяжущие, состав, процессы твердения, основные свойства.

54. Фосфатные цементы и связки на основе фосфорной кислоты. Кислото-упорные цементы, реакции твердения.

55. природа вяжущих свойств по работам В.Ф. Журавлева и других авторов, современные представления.

56. Классификация вяжущих по типу твердения (по Журавлеву В.Ф.).

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

Учебным планом не предусмотрены.

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

Учебным планом предусмотрено расчетно-графическое задание

Тема РГР **«Состав извести и карбонатной породы для производства извести».**

Выполнение расчетно-графического задания по дисциплине проводится с целью:

- систематизации и закрепления теоретических знаний, полученных при изучении курса;
- углубления и расширения теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений в использовании справочной и нормативно-технической документации.

При выполнении РГЗ студенты изучают требования, предъявляемые к качеству сырья и готовой продукции, состав и основные свойства строительной извести, химические процессы, протекающие при получении и гидратации известковых вяжущих материалов. Студенты должны знать классификацию строительной извести и сырьевых материалов для производства строительной извести. Кроме этого, необходимо произвести расчеты состава извести и карбонатной породы и по результатам расчетов определить вид и сорт извести, а также класс карбонатной породы.

При разработке РГЗ студенты пользуются технической, справочной, учебно-методической и научной литературой, государственными и отраслевыми стандартами.

Организация работы

В процессе работы студент получает у руководителя консультации, вносит по его указанию необходимые дополнения и исправления, соответствующим образом оформляет работу.

Студент является автором самостоятельной работы и отвечает за все принятые им решения.

Сроки представления выполненных работ устанавливаются ведущим преподавателем.

Содержание РГЗ

РГЗ состоит из пояснительной записки объемом 30...40 страниц и выполняется на листах писчей бумаги формата А4 с размерами 210×297 мм.

РГЗ должно включать титульный лист, задание на расчет, оглавление и содержать следующие разделы:

Введение.

1. Классификация строительной извести.

2. Требования Государственного стандарта к строительной извести.
3. Сырьевые материалы для производства строительной извести.
4. Расчет состава извести и карбонатной породы для производства извести.

Заключение.

Список используемой литературы.

Титульный лист является первой страницей РГЗ и оформляется в соответствии с требованиями. РГЗ выполняется студентами на основании индивидуального задания по варианту, получаемому у ведущего преподавателя. В задании формулируется название темы, и сообщаются следующие исходные данные:

- активность извести;
- содержание активного оксида магния $MgO_{акт}$ в извести;
- содержание остаточной углекислоты $(CO_2)_{ост}$ в извести;
- потери при прокаливании глины $ППП_{гл}$.

Остальные сведения, необходимые для выполнения РГЗ, подбираются из научно-технической и справочной литературы, а также нормативной документации.

Пояснительная записка должна быть набрана на компьютере или написана на одной стороне листа бумаги грамотно, аккуратно, разборчиво и отличаться краткостью и ясностью изложения. В расчетной части должны быть приведены все формулы с указанием размерности в международной системе единиц. По тексту пояснительной записки в соответствующих местах необходимо делать ссылки на использованную литературу, таблицы, рисунки и формулы, которые должны иметь номера и названия.

РГЗ перед сдачей его на кафедру должно быть подписано студентом с указанием даты написания. Работа брошюруется.

Готовое РГЗ представляется преподавателю для проверки. Задание должно быть проверено руководителем в семидневный срок после получения на проверку. По результатам проверки, РГЗ оценивается согласно действующему в университете «Положению о промежуточной и итоговой аттестациях».

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание.к4

В качестве ИДЗ Необходимо подготовить сообщение (в устной и письменной форме). Доклады и темы:

1. Портландцемент, портландцементный клинкер – определения.
2. Химический состав портландцементного клинкера. Допустимое содержание примесей.
3. Модульные характеристики портландцементного клинкера, КН, их физическая интерпретация.
4. Фазовый состав портландцементного клинкера. Влияние каждой фазы на свойства цемента.
5. Температура и состав материалов и газов по длине вращающейся печи.
6. Химические и физические процессы происходящие с материалом по длине вращающейся печи.
7. Гидратация портландцемента, периоды, гидратные фазы.
8. Гидратация клинкерных минералов, общие положения, реакции.
9. Роль гипса при гидратации и твердении портландцемента.
10. Синтез прочности цементного камня.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено учебным планом.

ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2012. 307 с. (Рекомендовано ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева в качестве учебного пособия)
2. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов.-М.:Высш.школа, 1980.-472 с.
3. Химия вяжущих материалов: методические указания к выполнению курсовой работы / В.Д. Барбанягрэ, Л.Б. Афанасьева. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 40 с.
4. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2004. Ч. 1 – 240 с.; Ч. 2 – 198 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. В. К. Классен, И. Н. Борисов. Техногенные материалы в производстве цемента. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2008. – 126 с.
2. Тейлор Х. Химия цемента / Пер. с англ. – М.: Мир, 1996. – 560 с.
3. Отраслевые отечественные и зарубежные журналы «Цемент и его применение», «Техника и технология силикатных материалов», «Строительные материалы». «ZEMENT - KALK – GIPS», «ZEMENT International».

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» www.snip.ru - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно-методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее

время открыт доступ к 79 российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в специально оборудованных учебных аудиториях, 103 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях.

- Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, 109 УК2, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование.

- Лаборатория микроскопических исследований, 106 УК2, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI.

- Помольное отделение, подвальное помещение под 109 УК2, оснащенное оборудованием:

прибор для определения тонкости помола цемента СММ; механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ.

- Лаборатория химических анализов, 110 УК2, оснащенная оборудованием: установка по изучению свойств воздушной строительной извести; установка по определению содержания свободной извести в клинкере; интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ

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

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

Утверждение рабочей программы без изменений
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 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 «Химическая технология вяжущих материалов»

Дисциплина относится к блоку дисциплин профессионального цикла учебного плана и является неотъемлемой частью подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 Химическая технология.

Кроме основного учебника студентам следует пользоваться дополнительной литературой и журналами «Строительные материалы», «Цемент и его применение», «Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова», «Техника и технология силикатных материалов», «ZEMENT - KALK – GIPS», «ZEMENT International» а также специализированными учебными пособиями. В них излагаются дополнительные сведения к теоретическому курсу и последние данные о современных достижениях науки и производства в промышленности строительных материалов в нашей стране и за рубежом. Новейшую информацию можно искать и в информационной сети, но относиться к таким материалам следует с осторожностью.

Каждый раздел курса посвящен группе сходных строительных материалов. После проработки соответствующего раздела рекомендуется самостоятельно обобщить материал по разделу. В случае возникновения вопросов и сомнений, следует уточнить по учебнику или другой литературе, проконсультироваться у ведущего преподавателя, так как последующие вопросы часто исходят из предыдущих ответов. В ходе прослушивания лекций студентам рекомендуется определения, формулы, схемы, расчеты излагать в письменном виде, что помогает усвоению и правильному изучению темы.

Изучение отдельных разделов дисциплины «Химическая технология вяжущих материалов», завершается выполнением контрольных или тестовых заданий. Задания предусмотрены не только для контроля и проверки знаний, но и для выявления тем, вызвавших затруднения у студентов и требующих дополнительных разъяснений.

Кроме теоретических знаний студент должен получать в практические навыки. Для этого предусмотрены лабораторные работы. Студент выполняет лабораторные работы самостоятельно, но под наблюдением инженера. С этой целью по установленному расписанию студенты приходя в лабораторию, для лучшего усвоения материала выполняют на одном занятии, как правило, не более одной лабораторной работы. Форму и характер учебных занятий в лаборатории уточняет преподаватель; посещение этих занятий обязательно. При проведении групповых занятий в лаборатории студенты используют пособия по лабораторному практикуму, однако, основные пояснения по выполнению работ они получают от преподавателя. При выполнении лабораторных работ студент предварительно тщательно изучает порядок и содержание выполняемой работы по методическим указаниям. К каждой лабораторной работе студент готовится самостоятельно и оформляет ее согласно требованиям, в личном лабораторном журнале. Допуск к работе студент получает у ведущего преподавателя. Выполнение лабораторной работы контролируется инженером. Отметку о выполнении работы ставит инженер в рабочий журнал студента. Каждая лабораторная работа защищается.

Студент, получивший зачеты по лабораторным работам и выполнивший успешно все контрольные задания, допускается к экзамену.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

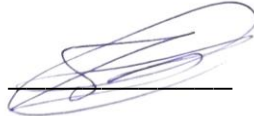
Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



И.Н. Борисов

Директор института



Р.Н. Ястребинский