

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ
В.И. Павленко

« 13 » _____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Сырьевые материалы в производстве вяжущих материалов

Направление подготовки:
18.03.01 «Химическая технология»

Направленность программы:
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

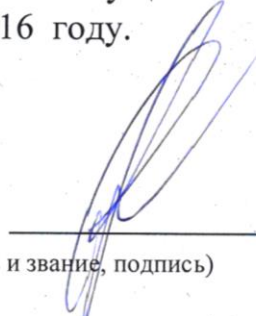
Институт: Химико-технологический институт

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов

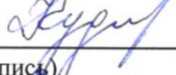
Белгород – 2016

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 по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленности программы 18.03.01 - 02 Химическая технология вяжущих и композиционных материалов, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Д.В. Смаль)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

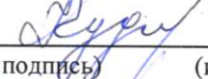
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии цемента и композиционных материалов
(наименование кафедры)

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

« 29 » 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 29 » 09 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 химико-технологического института

« 15 » 10 2016 г., протокол № 8

Председатель  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: современные научные достижения и основные экспериментальные методы научных исследований.</p> <p>Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных методов исследования.</p> <p>Владеть: способами организации научных экспериментов при использовании современных методов.</p>
2	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	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: современные научные достижения и основные экспериментальные методы научных исследований.</p> <p>Уметь: выполнять теоретический анализ химических процессов на литературных данных с использованием современных расчетных методов; - давать рекомендации по условиям ведения процессов на основе выполненного теоретического анализа.</p> <p>Владеть: навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; процедурой составления материальных и энергетических балансов химико-технологических процессов.</p> <p>- навыками экспериментальной работы в лаборатории и методами анализа экспериментальных результатов.</p>
3	ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: требования, предъявляемые к составу и качеству сырья, полуфабрикатов и готовых вяжущих и композиционных материалов.</p> <p>Уметь: применять физико-химические методы для исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; проводить анализ свойств и качества сырья, полуфабрикатов и готовых вяжущих и композиционных материалов.</p> <p>Владеть: методами обработки, оценки и адаптации результатов анализа свойств и характеристик сырья, полуфабрикатов и готовых вяжущих и композиционных материалов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Минералогия и кристаллография (курс программы бакалавриата 18.03.01-02)
2	Общая и неорганическая химия (курс программы бакалавриата 18.03.01-02)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология вяжущих и композиционных материалов (курс программы бакалавриата 18.03.01-02)
2	Химическая технология вяжущих материалов (курс программы бакалавриата 18.03.01-02)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

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

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	Количество лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Содержание и задачи курса. Понятия о вяжущих веществах. Краткая история использования нерудных полезных ископаемых человеком в строительстве. Причины появления техногенного сырья применяемого в производстве портландцемента и других вяжущих материалов. Проблемы экологии. Основные принципы классификации сырьевых материалов. Методы идентификации пород.	1			4
2	Вскрытие месторождений сырья и системы открытой разработки. Основные методы обогащения сырья. Характеристика горных пород и краткая геологическая характеристика месторождений. Системы открытой разработки. Добыча сырья и его транспортировка. Перемещение вскрышных пород. Обогащение сырья: грохочение, гравитационное обогащение, воздушное обогащение, флотационное обогащение. Усреднение сырья - структура складов для усреднения сырья, разгрузка усреднительных складов.	1			4
3	Сырье для производства гипсовых вяжущих веществ. Гипсосодержащие породы, месторождения гипса, ангидрита. Характеристика природного гипса и ангидрита. Физико-химические свойства гипса и ангидрита. Полиморфизм. Гипс в отходах химической промышленности, Применение природного гипса в различных отраслях. Основы получения гипсовых вяжущих. Контроль сырья, расчет минерального состава по данным химического анализа.	1		4	4
4	Сырье для получения магнезиальных вяжущих. Магнезиты доломиты, змеевики. Качественная характеристика месторождений магнезита и доломита. Основы получения магнезиальных вяжущих. Характеристика затворителей для магнезиальных вяжущих. Получение хлорида магния, карналита из рапы озер. Отходы промышленности, содержащие магнезит.	1		4	4

5	Области применения карбонатного сырья. Сырьевые материалы для получения извести. Происхождение и свойства известняков. Минералогический состав и классификация известняковых пород. Месторождения, типичные примеси, физические и химические свойства.	1		4	2
	Основные методы контроля известняковых пород. Ориентировочное определение минералогического состава. Основы получения строительной извести. Сырье для получения строительной извести. Отходы, содержащие карбонат кальция.	1		4	2
6	Сырье для получения известково-кремнеземистых вяжущих. Общие сведения о технологии силикатного кирпича. Характеристика сырьевых материалов: кварцевый песок, известь, добавки, красители, вода. Минералы, составляющие песок, качество песка для вяжущего и заполнителя в силикатном бетоне. Определение содержания примесей и минералогического состава песка. Значение зернового состава песка. Способы обогащения песков.	1		2	4
7	Сырье для получения гидравлической извести и производства портландского цемента. Характеристика производства гидравлической извести. Характеристика известняков и мергелей, используемых для гидравлической извести. Происхождение и распространенность мергелей на территории России. Романцемент. Основные этапы синтеза портландцемента. Состав сырьевых компонентов. Средний химический состав известняков и глин, применяемых в цементном производстве.	1			4
8	Требования к составу и структуре известково-го компонента. Кальцит и арагонит, особенности структуры, изоморфизм, двойные соли, значение ионных радиусов при образовании твердых растворов. Обнаружение карбонатов кальция, происхождение месторождений. Закономерности распространенности цементного сырья (карбонатных пород). Известняки, мраморовидные породы, мел, мергель. Разделение известняков по размеру зерен, кристалличности, текстуре, происхождению, содержанию примесей. Характеристика меловых месторождений, значение скрытокристаллической структуры мела. Пределы колебаний химического состава. Расход карбонатного сырья при производстве цемента. Добыча и первичная подготовка известняков в технологии портландцемента.	1			2
9	Глинистые породы. Требования к химическому и минералогическому составу глин. Физические	1		4	4

	свойства глинистых пород, значение гранулометрического состава. Система глина-вода. Цитологические особенности глинистых пород: галечник, запесоченность, полевошпатовые и др. включения. Влияние свойств глин на гранулируемость сырья и вязкость шламов. Значение влажности сырья и включений при выборе способа производства портландцемента.				
10	Корректирующие добавки. Добавки, интенсифицирующие технологический процесс. Заменители пиритных огарков: колошниковая пыль, сталеплавильные шлаки, отходы сухой и мокрой магнитной сепарации руд, шлак цветной металлургии. Использование кремнеземистых и глиноземистых добавок для корректирования состава портландцемента. Полиморфные модификации. Разжижители шлама, ЛСТМ и др. Понизители твердости. Использование минерализаторов- катализаторов обжига, плавиковый шпат, кремнефтористый натрий. Применение интенсификаторов помола, ПАВ. Особенности подготовки и ввода в технологический процесс микродобавок.	1		2	2
11	Побочные продукты и отходы других отраслей промышленности, используемые как сырьевой компонент в цементном производстве: доменные шлаки; топливные золы и шлаки; белито-нефелиновые шламы. Химический состав доменных шлаков, фазовый состав и структура шлаков. Доменный шлак как заменитель глинистого компонента в технологии портландцемента. Доменные шлаки как основа шлаковых цементов.	1		2	4
	Особенности получения известково-шлаковых и шлакопортландцементов. Шлаковые цементы на основе сульфатного возбуждения шлака. Возможные варианты фазового состава шлаков, выбор оптимального состава.	1			4
	Использование топливных зол и шлаков при производстве портландцемента. Химический и фазовый состав топливных зол и шлаков. Особенности структуры. Топливные золы и шлаки как компонент сырьевых смесей. Топливные золы и шлаки как активная минеральная добавка. Белито-нефелиновые шламы как компонент сырьевых смесей.	1		2	4
12	Минеральные добавки, добавляемые к портландцементному клинкеру при помоле. Минеральные добавки, добавляемые к портландцементному клинкеру при помоле. Активные минеральные (гидравлические) добавки, происхождение, химический состав, особенности структуры. Осадочные: опока, диатомит, трепел. Добавки	1		2	4

	вулканического происхождения: пепел, туф, трасс, пемза. Глиежи.				
13	Сырьевые материалы для синтеза глиноземистых цементов и вяжущих на их основе. Основы технологии производства глиноземистого цемента. Сырьевые материалы для синтеза глиноземистого цемента. Бокситы - источник глинозема. Условия образования, распространения, минералогический состав бокситов. Краткая характеристика компонентов смешанных цементов на основе глиноземистого.	1		2	3
14	Композиционные материалы на основе асбеста и цемента. Гравий, щебень и строительные пески. Область применения асбеста в промышленности строительных материалов. Микроструктура асбеста, добыча и обогащение асбеста, химический состав, свойства. Характеристика асбеста как основы для получения асбестоцементных материалов. Классификация: размер, содержание примесей, минералогический состав, прочность, содержание слабых пород.	1		2	2
	Всего	17		34	57

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические работы не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

На первом вводном занятии, проводится инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами работы, с приборами и оборудованием.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	К-во часов	К-во часов СРС
1	№№ 1, 3-14	Методы идентификации минералов. Рентгеновские методы анализа. Общие сведения о рентгенофазовом анализе. Компьютерная расшифровка дифрактограмм и компьютерная идентификация породообразующих минералов карбонатных и глинистых пород, добавок. Определение кристаллических и аморфных фаз.	4	6

		Термический дифференциальный анализ. Общие сведения о дифференциально-термическом и термогравиметрическом методах анализа. Расшифровка термограмм. Диагностика карбонатов, минералов подгруппы каолинита и монтмориллонита, добавок по данным дифференциального термического анализа.	6	6
2	№3	Определение влияния влажности на физические свойства природного гипса. Идентификация природного гипса и ангидрита по РФА.	4	6
3	№4	Определение содержания углекислоты в карбонатах объемным методом на кальциметре и идентификация этих минералов по РФА.	4	6
4	№№ 5, 8	Определение микротвердости и степени неоднородности известняков. Идентификация минералов примесей (кварц, доломит, полевые шпаты, оксиды и гидроксиды железа) рентгеновским методом.	4	6
5	№ 7	Определение естественной влажности сырьевых материалов и их водопотребности, обеспечивающей возможность перекачивания шлама.	4	6
6	№ 6, 9, 14	Гранулируемость сырьевых материалов и смесей. Текучесть порошкообразных материалов. Идентификация глинистых минералов по РФА.	4	6
7	№№ 3-8	Определение вида порошка белого цвета с помощью простейших химических реакций, визуальной диагностике и рентгенофазового анализа.	4	6
ИТОГО:			34	48

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопрос (типовых заданий)
1	Содержание и задачи курса. Понятия о вяжущих веществах. Краткая история использования	1. Понятия о вяжущих веществах. Краткая история использования нерудных полезных ископаемых человеком в строительстве.

	нерудных полезных ископаемых человеком в строительстве.	
2	Вскрытие месторождений сырья и системы открытой разработки. Основные методы обогащения сырья.	2. Вскрытие месторождений сырья. Добыча сырья и его транспортировка. Перемещение вскрышных пород. 3. Усреднение сырья: структура складов для усреднения сырья, разгрузка усреднительных складов. 4. Назначение обогащения. Способы обогащения.
3	Сырье для производства гипсовых вяжущих веществ.	5. Сырье для производства гипсовых вяжущих веществ. 6. Характеристика природного гипса и ангидрита. Физико-химические свойства гипса и ангидрита. 7. Требования, предъявляемые к качеству природного гипса. Гипс в отходах химической промышленности.
4	Сырье для получения магниезиальных вяжущих.	8. Сырье для получения магниезиальных вяжущих. Характеристика затворителей для магниезиальных вяжущих.
5	Области применения карбонатного сырья. Сырьевые материалы для получения извести.	9. Происхождение и свойства известняков. Минералогический состав и классификация известняковых пород. 10. Сырье для получения воздушной извести. 11. Месторождения, типичные примеси, физические и химические свойства известняковых пород. Основные методы контроля карбонатных пород. 12. Основные этапы разработки карьеров известняковых пород. 13. Разделение известняков по размеру зерен, кристалличности, текстуре, происхождению, содержанию примесей. 14. Кальцит и арагонит, особенности структуры, изоморфизм, двойные соли, значения ионных радиусов при образовании твердых растворов. 15. Пределы колебаний химического состава карбонатов. Расход карбонатного сырья при производстве цемента.
6	Сырье для получения известково-кремнеземистых вяжущих.	16. Характеристика сырьевых материалов силикатного кирпича. Требования, предъявляемые к сырьевым материалам силикатных изделий. 17. Минералы, составляющие песок, качество песка для вяжущего и заполнителя в силикатном

		бетоне. Определение содержания примесей и минералогического состава песка.
7	Сырье для получения гидравлической извести и производства портландцемента. Требования к составу и структуре известкового компонента.	18. Сырье для производства гидравлической извести. Гидравлический модуль. Классификация вяжущих веществ по гидравлическому модулю. 19. Гидравлическая известь. Характеристика известняков и мергелей, используемых для производства гидравлической извести. 20. Сырье для получения портландцементного клинкера. Состав сырьевой смеси. 21. Сырьевые компоненты для производства ПЦ. Средний химический состав известняков, применяемых в цементном производстве. 22. Романцемент. Характеристика известняков и мергелей, используемых для производства романцемента.
8	Глинистые породы.	23. Происхождение глинистых пород. 24. Вещественный состав глинистых пород. 25. Минералогический состав глинистых пород. 26. Строение основных глинистых минералов. Подразделение на группы по строению слоев. Влияние свойств глин на гранулируемость сырья и вязкость шламов. 27. Физические свойства глинистых пород.
9	Корректирующие добавки. Добавки, интенсифицирующие технологический процесс.	28. Корректирующие добавки. Заменители пиритных огарков. 29. Белито-нефелиновые шламы. Особенности получения, химический и фазовый состав. 30. Добавки, интенсифицирующие технологический процесс. Разжижители шлама.
10	Побочные продукты и отходы других отраслей промышленности, используемые как сырьевой компонент в цементном производстве: доменные шлаки; топливные золы и шлаки; белито-нефелиновые шламы.	31. Химический состав доменных шлаков, фазовый состав и структура шлаков. 32. Доменный шлак как заменитель глинистого компонента в технологии портландцемента. 33. Фазовый состав и структура шлаков. Грануляция шлаков. 34. Доменные шлаки как основа шлаковых цементов. Шлаковые цементы на основе сульфатного возбуждения шлака. 35. Химический и фазовый состав топливных зол и шлаков.
11	Минеральные добавки, добавляемые к портландцементному клинкеру при помоле.	36. Использование минерализаторов-катализаторов обжига. 37. Активные минеральные добавки, осадочного происхождения. Химический состав, особенности структуры. 38. Минеральные добавки, добавляемые к портландцементному клинкеру при помоле. 39. Минеральные добавки вулканического

		происхождения. Химический состав, особенности структуры.
12	Сырьевые материалы для синтеза глиноземистых цементов и вяжущих на их основе.	40. Сырьевые материалы для синтеза глиноземистого цемента. 41. Краткая характеристика смешанных цементов на основе глиноземистого цемента.
13	Композиционные материалы на основе асбеста и цемента. Гравий, щебень и строительные пески.	42. Микроструктура асбеста, добыча и обогащение асбеста, химический состав, свойства.

5.2. Перечень тем курсовых работ, их краткое содержание и объем
Курсовые работы не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий
РГЗ и ИДЗ 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 [Электронный ресурс] : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. Хим. технология / В. К. Классен ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-361-00167-5 Э.Р. N 2277

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015013113471375400000659695>

2. Тимошенко Т. И., Головизнина Т. Е. Физико-химические свойства сырьевых и техногенных материалов. Лабораторный практикум: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 106 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в специально оборудованной учебной аудитории, 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.


Лабораторные занятия проводятся в с в **специализированных учебных лабораториях**: 109 УК2, 110 УК2 оснащенных необходимым оборудованием и материалами.

Самостоятельная подготовка студентов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами; в библиотеке кафедры ТЦКМ 119а 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 _____


подпись, ФИО

Борисов И.Н. _____

Директор института _____



подпись, ФИО

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 _____


подпись, ФИО

Борисов И.Н. _____

Директор института _____


подпись, ФИО

Павленко В.И. _____

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Дисциплина «Сырьевые материалы в производстве вяжущих материалов» относится к блоку дисциплин общепрофессионального цикла учебного плана и является неотъемлемой частью подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология». Изучение данной дисциплины позволяет значительно расширить знания бакалавров в области сырьевых материалов используемых для получения вяжущих и композиционных материалов.. При чтении лекций активно используются современные мультимедийные устройства. Логическим завершением изучения дисциплины является экзамен.

Главной задачей данного курса является формирование у бакалавра представления о сырьевых материалах и их заменителях применяемых для производства вяжущих материалов. Также важной задачей изучения дисциплины состоит в освоении методов и способов рационального помола материалов для экономии энергетических и материальных ресурсов.

Список рекомендованной литературы содержат необходимый объем информации. Для более глубокой проработки вопросов рекомендуется ознакомиться с информацией, представленной в периодических изданиях (сборники трудов, журналы).

Процесс усвоения каждой из рассматриваемых тем необходимо закреплять выполнением практических заданий.

Максимальный эффект обучения достигается при систематической работе, заключающейся в глубоком осмыслении и повторении материала полученного во время лекций.