

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Сырьевые материалы в производстве вяжущих материалов

Направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

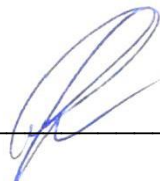
Институт: Химико-технологический институт

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., доц.  (Смаль Д.В.)

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

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

« 14 » сентября 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии цемента и композиционных материалов

« 14 » сентября 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И.Н. Борисов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель  (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: структуру познавательной деятельности и условия ее организации.</p> <p>Уметь: ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования.</p> <p>Владеть: навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития.</p>
2	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>
3	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;</p> <p>- 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 лабо-</p>

			ратории и методами анализа экспериментальных результатов.
4	ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<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;</p> <p>- 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>

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)
3	Общая химическая технология (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)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	18	18
лекции	6	6
лабораторные	12	12
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	126	126
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Другие виды самостоятельной работы	81	81
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание, и объем

Курс 3 Семестр 5

№ 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.				6
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.				6
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.	2		2	6
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.				6
5	Области применения карбонатного сырья.	2		2	6

	Сырьевые материалы для получения извести. Происхождение и свойства известняков. Минералогический состав и классификация известняковых пород. Месторождения, типичные примеси, физические и химические свойства.				
	Основные методы контроля известняковых пород. Ориентировочное определение минералогического состава. Основы получения строительной извести. Сырье для получения строительной извести. Отходы, содержащие карбонат кальция.				
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.			2	6
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.				6
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.				6
9	Глинистые породы. Требования к химическому и минералогическому составу глин. Физические свойства глинистых пород, значение грануло-			2	6

	метрического 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.			2	6
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.				6
	Особенности получения известково-шлаковых и шлакопортландцементов. Шлаковые цементы на основе сульфатного возбуждения шлака. Возможные варианты фазового состава шлаков, выбор оптимального состава.				
	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.				
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 вулканического происхождения: пепел, туф,	2			6

	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.				6
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.				3
	Всего	6		12	81

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.	1	6

		<i>Термический дифференциальный анализ.</i> 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
2	№3	Определение влияния влажности на физические свойства природного гипса. Идентификация природного гипса и ангидрита по РФА.	1	6
3	№4	Определение содержания углекислоты в карбонатах объемным методом на кальциметре и идентификация этих минералов по РФА.	2	6
4	№№ 5, 8	Определение микротвердости и степени неоднородности известняков. Идентификация минералов примесей (кварц, доломит, полевые шпаты, оксиды и гидроксиды железа) рентгеновским методом.	2	6
5	№ 7	Определение естественной влажности сырьевых материалов и их водопотребности, обеспечивающей возможность перекачивания шлама.	2	6
6	№ 6, 9, 14	Гранулируемость сырьевых материалов и смесей. Текучесть порошкообразных материалов. Идентификация глинистых минералов по РФА.	2	6
7	№№ 3-8	Определение вида порошка белого цвета с помощью простейших химических реакций, визуальной диагностике и рентгенофазового анализа.	2	6
ИТОГО:			12	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 нерудных полезных ископаемых человеком в строительстве.	1. Понятия о вяжущих веществах. Краткая история использования 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 ангидрида. Физико-химические свойства гипса и ангидрида. 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

		<p>к сырьевым материалам силикатных изделий.</p> <p>17. Минералы, составляющие песок, качество песка для вяжущего и заполнителя в силикатном бетоне. Определение содержания примесей и минералогического состава песка.</p>
7	<p>Сырье для получения гидравлической извести и производства портландцемента.</p> <p>Требования к составу и структуре известкового компонента.</p>	<p>18. Сырье для производства гидравлической извести. Гидравлический модуль. Классификация вяжущих веществ по гидравлическому модулю.</p> <p>19. Гидравлическая известь. Характеристика известняков и мергелей, используемых для производства гидравлической извести.</p> <p>20. Сырье для получения портландцементного клинкера. Состав сырьевой смеси.</p> <p>21. Сырьевые компоненты для производства ПЦ. Средний химический состав известняков, применяемых в цементном производстве.</p> <p>22. Романцемент. Характеристика известняков и мергелей, используемых для производства романцемента.</p>
8	Глинистые породы.	<p>23. Происхождение глинистых пород.</p> <p>24. Вещественный состав глинистых пород.</p> <p>25. Минералогический состав глинистых пород.</p> <p>26. Строение основных глинистых минералов. Подразделение на группы по строению слоев. Влияние свойств глин на гранулируемость сырья и вязкость шламов.</p> <p>27. Физические свойства глинистых пород.</p>
9	Корректирующие добавки. Добавки, интенсифицирующие технологический процесс.	<p>28. Корректирующие добавки. Заменители пиритных огарков.</p> <p>29. Белито-нефелиновые шламы. Особенности получения, химический и фазовый состав.</p> <p>30. Добавки, интенсифицирующие технологический процесс. Разжижители шлама.</p>
10	Побочные продукты и отходы других отраслей промышленности, используемые как сырьевой компонент в цементном производстве: доменные шлаки; топливные золы и шлаки; белито-нефелиновые шламы.	<p>31. Химический состав доменных шлаков, фазовый состав и структура шлаков.</p> <p>32. Доменный шлак как заменитель глинистого компонента в технологии портландцемента.</p> <p>33. Фазовый состав и структура шлаков. Грануляция шлаков.</p> <p>34. Доменные шлаки как основа шлаковых цементов. Шлаковые цементы на основе сульфатного возбуждения шлака.</p> <p>35. Химический и фазовый состав топливных зол и шлаков.</p>
11	Минеральные добавки, добавляемые к портландцементному клинкеру при помоле.	<p>36. Использование минерализаторов-катализаторов обжига.</p> <p>37. Активные минеральные добавки, осадочного происхождения. Химический состав, особенности структуры.</p>

		38. Минеральные добавки, добавляемые к порландцементному 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**

Задание: подобрать материал и оформить сообщение на темы:

1. Содержание СаОсв в клинкере. Причины существования СаОсв в клинкере, допустимые значения. Методы определения.
2. Зависимость химической активности кремнийсодержащего сырья от вида полиморфной модификации, Определение нерастворимого остатка в клинкере.
3. Рентгенофазовый анализ, как метод определения состава, качества и свойств сырья, полуфабрикатов и вяжущих материалов.
4. Применение петрографического анализа для контроля производства и качества вяжущих материалов.
5. Применение дифференциально-термического анализа для контроля и оптимизации производства и качества вяжущих материалов.
6. Методики определения тонкости помола цемента. Оптимальные и допустимые показатели тонкости помола.
7. Методика определение нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста. Значение регламентируемых показателей сроков схватывания.
8. Методика определения равномерности изменения объема цемента.
9. Особенности изготовления и испытаний нестандартных (малых) образцов.

Сообщение в виде короткого доклада заслушивается на лабораторных занятиях.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

Основная литература

1. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов: Учебное пособие. - В 2 ч. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004.-Ч.1.-240 с.; Ч. 2. - 199 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Технические требования к цементному сырью. - М, 1996. – 94 с.
2. Справочник по химии цемента. Под редакцией Волконского Б.В., Судакаса Л.Г. - Л.: Стройиздат 1980. - 221 с.
3. Рентгенофазовый анализ / Шамшуров В.М.- Метод. указания к выполнению лаб. и научн. - иссл. работ для студентов, специальности 250800. - БелГТАСМ, 1998. - 48 с.
4. Компьютерная обработка рентгеновских спектров: методические указания к выполнению лабораторных и исследовательских работ для студентов специальностей 250800; 320700; 290600; 291000 / Тимошенко Т.И., Классен В.К., Шамшуров В.М.- Учебное издание, Белгород, Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – 34 с.
5. Компьютерная расшифровка рентгеновских спектров: методические указания к выполнению лабораторных и исследовательских работ для студентов специальностей 240304; 270106; 270205; 280201 / Тимошенко Т.И., Шамшуров А.В., Классен В.К., Шамшуров В.М., Киреев Ю.Н.- Учебное издание, Белгород, Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 35 с.
6. Обработка рентгеновских спектров в среде WINDOWS XP с помощью программы difwin: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов специальностей 240304, 270106, 270205, 280201./ сост.: В.К. Классен, Ю.Н. Киреев, Т.И. Тимошенко, А.В. Шамшуров. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 41 с.
7. Физико-химические исследования свойств сырья для производства вяжущих веществ: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов и аспирантов специальности 240304

/ сост.: Т.И. Тимошенко, Ю.Н. Киреев, В.К. Классен, Т.Е. Головизнина – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 79 с.

8. Бойнтон Р.С. Химия и технология извести.-М.: Стройиздат, 1972. – 240 с.
9. Вихтер А.И. Производство гипса. - М.: Промтехиздат, 1970. - 280 с.
10. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе.- М.: Высш.шк., 1983. - 320 с.
11. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Портландцементный клинкер. - М.: Стройиздат, 1967. – 304 с.
12. Хавкин Л.М. Технология силикатного кирпича. - М.: Стройиздат, 1982. - 384 с.
13. Берней И.И. Технология асбестоцементных изделий. - М.: Высш.шк., 1977. - 230 с.
14. Проектирование цементных заводов. Под ред. Зозули П.В., Никифорова Ю.В.-Изд-во «Синтез».:Стройиздат, 1982. - 384 с.
15. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов.-М.:Высш.школа, 1980. - 472 с.
16. Бутт Ю.М., Дудеров Г.Н., Матвеев М.А. Общая технология силикатов. - М.: Стройиздат, 1976. - 600 с.
17. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. - М.: Высш.шк., 1973. - 504 с.
18. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев ВТ. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ. - М.: Высшая школа, 1981. - 335 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/>

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 оборудованной учебной аудитории, 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.

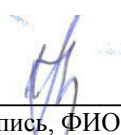
Лабораторные занятия проводятся в с в **специализированных учебных лабораториях:** 109, 110, 216 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.

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. _____

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 № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	8
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	100	100
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	6	6
Другие виды самостоятельной работы	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

Изменения по п. 4.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание, и объем

Курс 3 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.				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.				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		1	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				4

	магния, карналита из рапы озер. Отходы промышленности, содержащие магнезит.				
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		1	4
	Основные методы контроля известняковых пород. Ориентировочное определение минералогического состава. Основы получения строительной извести. Сырье для получения строительной извести. Отходы, содержащие карбонат кальция.				
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	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.				4

9	Глинистые породы. Требования к химическому и минералогическому составу глин. Физические 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.			1	4
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, плакиновый шпат, кремнефтористый натрий. Применение интенсификаторов помола, ПАВ. Особенности подготовки и ввода в технологический процесс микродобавок.				4
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.				4
	Особенности получения известково-шлаковых и шлакопортландцементов. Шлаковые цементы на основе сульфатного возбуждения шлака. Возможные варианты фазового состава шлаков, выбор оптимального состава.				
	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.				
12	Минеральные добавки, добавляемые к портландцементному клинкеру при помоле. Минеральные добавки, добавляемые к портландцементному клинкеру при помоле. Активные минеральные (гидравлические) добавки, происхожде-	1			4

	ние, химический состав, особенности структуры. Осадочные: опока, диатомит, трепел. Добавки вулканического происхождения: пепел, туф, грасс, 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.				5
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.				5
	Всего	4		2	58

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.	1	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
2	№3	Определение влияния влажности на физические свойства природного гипса. Идентификация природного гипса и ангидрита по РФА.	1	6
3	№4	Определение содержания углекислоты в карбонатах объемным методом на кальциметре и идентификация этих минералов по РФА.		6
4	№№ 5, 8	Определение микротвердости и степени неоднородности известняков. Идентификация минералов примесей (кварц, доломит, полевые шпаты, оксиды и гидроксиды железа) рентгеновским методом.		6
5	№ 7	Определение естественной влажности сырьевых материалов и их водопотребности, обеспечивающей возможность перекачивания шлама.	1	6
6	№ 6, 9, 14	Гранулируемость сырьевых материалов и смесей. Текучесть порошкообразных материалов. Идентификация глинистых минералов по РФА.	1	6
7	№№ 3-8	Определение вида порошка белого цвета с помощью простейших химических реакций, визуальной диагностике и рентгенофазового анализа.		6
ИТОГО:			4	48

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Борисов И.Н.

Директор института _____

подпись, ФИО

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 (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Дисциплина «Сырьевые материалы в производстве вяжущих материалов» относится к блоку дисциплин общепрофессионального цикла (вариативная часть Б1) 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. 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 содержит 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.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

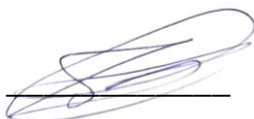
Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



И.Н. Борисов

Директор института



Р.Н. Ястребинский

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

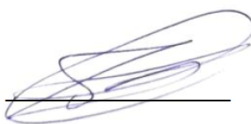
Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «13» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой



И.Н. Борисов

Директор института



Р.Н. Ястребинский