

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

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела магистратуры
И.В. Ярмоленко



« 16 » мая 2016

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ
Павленко В.И.



« 16 » мая 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы исследования силикатных материалов

направление подготовки (специальность):
18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»

Направленность программы (профиль, специализация):

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в
химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

магистр

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 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 ноября 2014 г., № 1480.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль 18.04.02-04 Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  Т. И. Тимошенко
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  И. Н. Борисов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
«14» мая 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2016 г., протокол № 11

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 » мая 2016 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  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	
Общекультурные			
1	ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: приемы саморазвития, самореализации (цель, мотивация, планирование) для успешного выполнения самостоятельной работы с использованием творческого потенциала.</p> <p>Уметь: организовать самоподготовку к лабораторным работам; подобрать сведения из технической литературы и сетевых источников для выполнения исследовательской работы.</p> <p>Владеть: навыками саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала; методами поиска информации в литературных и сетевых источниках; методами обработки экспериментальных данных.</p>
Профессиональные			
2	ПК-11	Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основы современных методов и методик исследования физико-химических свойств и структуры природных и техногенных материалов, клинкера, цемента, воздушных вяжущих материалов и изделий на их основе. Устройство и принцип действия приборов и оборудования.</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты для осуществления мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов</p> <p>Владеть: современными методами и методиками проведения экспериментов и испытаний (качественный, количественный и прецизионный РФА и ДТА, электронная микроскопия, дисперсионный, термический анализы).</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физическая химия вяжущих материалов
2	
3	

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз
2	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов
3	Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий
4	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих
5	Научно-исследовательская работа;
6	Выпускная квалификационная работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	17	17
лабораторные	51	51
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Силикатные системы и методы исследования				
	Классификация и применение методов и средств диагностики для исследования, контроля и аттестации силикатных и композиционных вяжущих материалов. История развития методов исследования на основе научных достижений.	2			3
2.	Рентгеновские методы анализа в исследовании состава силикатных материалов				

	Рентгеновская дифракция. Качественный рентгенофазовый анализ и программное обеспечение для расшифровки дифрактограмм: PDWIN 4.0, Crystallographica Search-Match (CSM), Centre for Diffraction Data (ICDD), Match-3, WWW-МИНКРИСТ, Поисковый интерфейс; WWW-МИНКРИСТ Кристаллографическая и кристаллохимическая База данных для минералов и их структурных аналогов . Количественный рентгенофазовый анализ и программное обеспечение: Java2006, Match-2, Match-3, Программный комплекс Siroquant. Рентгеновская спектроскопия. Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ «ARL 9900 WorkStation» Рентгенографический анализ при высоких температурах.	5		18	24
3. Термические и спектральные методы анализа в исследовании состава силикатных материалов					
	Термические методы анализа. Дифференциально-термический анализ (ДТА): Дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК): Термогравиметрический анализ (ТГА): Термомеханический анализ (ТМА): Дилатометрия (Дил):Динамический механический анализ (ДМА): Диэлектрический термический анализ (ДЭТА): Анализ выделяемых газов (ГТА): Термооптический анализ(ТОА): Визуально-политермический анализ (ВПА): Лазерный импульсный анализ (ЛПА): Термомагнитный анализ(ТМА):. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс. Эмиссионный спектральный анализ. Основы колебательной спектроскопии. Молекулярная спектроскопия.	5		15	20
4. Микроскопические и электронно-микроскопические методы анализа в исследовании физико-химических свойств силикатных материалов и исходных компонентов					
	Микроскопы бинокулярные, металлографические, поляризационные. Современные методы электронной микроскопии. Растровый (сканирующий) электронный микроскоп. Просвечивающий электронный микроскоп. Сканирующий туннельный микроскоп. Атомно-силовой микроскоп. Интерпретация результатов. Теоретические и прикладные вопросы по кристаллографическому анализу при использовании растровой и просвечивающей электронной микроскопии. Возможности, характеристики и диапазон применения. Лазерная гранулометрия.	5		18	29
	ВСЕГО	17	-	51	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий
Учебным планом не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов
-------	---------------------------------	----------------------------	------------	------------

				CPC
семестр №2				
1	Рентгеновские методы анализа в исследовании состава силикатных материалов	Качественный рентгенофазовый анализ силикатных материалов с применением программного обеспечения для расшифровки дифрактограмм: PDWIN 4.0, Crystallographica Search-Match (CSM), Centre for Diffraction Data (ICDD), Match-3, Mincrust . Визуализация результатов.	6	9
		Количественный рентгенофазовый анализ с применением программного обеспечения: Java2006, Match-2, Match-3, Программный комплекс Siroquant. Визуализация результатов.	6	9
		Определение элементного и оксидного химического состава материалов по данным рентгенофлуоресцентного спектрального анализа на приборе «ARL 9900 WorkStation». Визуализация результатов.	6	9
2	Термические и спектральные методы анализа в исследовании состава силикатных материалов	Определение температур фазовых переходов по дифференциально-термическому анализу (ДТА): Определение теплоты по дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК): Определение изменения массы фазовых переходов по термогравиметрическому анализу (ТГА): Определение изменения линейных размеров термомеханическим анализом (ТМА): Определение изменения объема дилатометрией (Дил): Определение механической жёсткости и амортизации динамическим механическим анализом (ДМА): Определение диэлектрической проницаемости и коэффициента потерь диэлектрическим термическим анализом (ДЭТА): Определение газовых продуктов разложения анализ выделяемых газов (ГТА): Определение оптических свойств термооптический анализ(ТОА): Определение формы визуально-политермическим анализом (ВПА): Лазерный импульсный анализ (ЛПА): температурный профиль Терромагнитный анализ(ТМА): магнитные свойства.	5	7
		Интерпретация результатов, полученных методом: электронный парамагнитный резонанс; ядерный магнитный резонанс. Эмиссионный спектральный анализ, колебательной спектроскопии, молекулярная спектроскопии. Визуализация результатов.	5	6
		Определение фазовых переходов с помощью прибора синхронного термиче-	5	6

		ского анализа STA 449 F1. Визуализация результатов.		
3	Микроскопические и электронно-микроскопические методы анализа в исследовании физико-химических свойств силикатных материалов и исходных компонентов	Интерпретация и визуализация: Принципа действия и устройства растрового электронного микроскопа TESCAN MIRA 3 LMU; Рентгеноспектрального микроанализа с использованием энергодисперсионного спектрометра ; Принципа действия и устройства вакуумной установки QUADRA-500;	6	9
		Интерпретация и визуализация: Принцип действия и устройство вакуумной установки QUADRA-500 Принцип действия и устройство ИК-Фурье-спектрометра Vertex 70 Принцип действия и устройство спектрофотометра LEKISS1207	6	9
		Интерпретация и визуализация: Принцип действия и устройство лазерного анализатора размеров частиц ANALYSETTE 22 NANOTEC PLUS Принцип действия и устройство прибора для определения краевого угла смачивания KRUSSEasyDropDSA30 Принцип действия и устройство микротвердомера ПМТ-3.	6	9
ИТОГО:			51	73

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 вопросов (типовых заданий)
1	Силикатные системы и методы исследования	Принцип и физико-химические основы классификации методов исследования
2	Рентгеновские методы анализа в исследовании состава силикатных материалов	Качественный рентгенофазовый анализ силикатных материалов. Программное обеспечение для расшифровки дифрактограмм: PDWIN 4.0, Crystallographica Search-Match (CSM), Centre for Diffraction Data (ICDD), Match-3, Mincryst . WWW-MINCRYST. Crystallographic and Crystallochemical Database for Minerals and their Structural Analogues; WWW-МИНКРИСТ, Поисковый интерфейс; Количественный рентгенофазовый анализ. Программное обеспечение: Java2006, Match-2, Match-3, Программный комплекс Siroquant. Визуализация результатов. Определение химического состава материалов по данным рентгенофлуоресцентного спектрального анализа на приборе «ARL 9900 WorkStation».

3	Термические и спектральные методы анализа в исследовании состава силикатных материалов	<p>Некоторые характерные задачи, решаемые при использовании метода ДТА:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение температур фазовых переходов 1-го рода (плавления, кристаллизации, кипения и проч.); -определение теплофизических характеристик веществ (энтальпии, энтропии, теплоемкости и т.д.); -изучение тепловых эффектов химического взаимодействия конденсированных веществ или конденсированных веществ и газовой фазы (окисление, восстановление и проч.). <p>Некоторые характерные задачи, решаемые при использовании метода ТГА:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение растворимости газов в твердом или жидком веществе при изменении температуры и состава газовой фазы; -исследование скорости и глубины взаимодействия конденсированных веществ или конденсированных веществ и газовой фазы (окисление, восстановление и проч.) при изменении температуры и состава газовой фазы; -изучение условий термического или химического разложения (диссоциации) природных и синтетических химических соединений; -изучение химической стойкости веществ к воздействию ряда газов при изменении температуры среды. <p>Методы спектрального анализа. Классификация их типов</p>
4	Микроскопические и электронно-микроскопические методы анализа в исследовании физико-химических свойств силикатных материалов и исходных компонентов	<p>Устройство и принцип действия растрового электронного микроскопа TESCAN MIRA 3 LMU</p> <p>Рентгеноспектральный микроанализ с использованием энергодисперсионного спектрометра</p> <p>Устройство и принцип действия вакуумной установки QUADRA-500</p> <p>Устройство и принцип действия ИК-Фурье-спектрометра Vertex 70</p> <p>Устройство и принцип действия спектрофотометра LEKISS1207</p> <p>Устройство и принцип действия лазерного анализатора размеров частиц ANALYSETTE 22 NANOTEC PLUS</p> <p>Устройство и принцип действия прибора для определения краевого угла смачивания KRUSSEasyDropDSA30</p> <p>Устройство и принцип действия микротвердомера ПМТ-3</p>

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

Не предусмотрено учебным планом

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

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено учебным планом

1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Косенко, Н.Ф. Физические методы исследования тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Ф. Косенко, Т.В. Сазанова. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2015. — 123 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96103>.
2. Кларк Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов [Электронный ресурс] : монография / Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхард. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2007. — 376 с. — 978-5-94836-121-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12728.html>
3. Кузнецова Т.В., Самченко С.В. Микроскопия материалов цементного производства.-М.:МИКХиС, 2007.-304 с.
4. Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий [Электронный ресурс]: методы и применение/Роберт Андерхальт [и др.].- Электрон. Текстовые данные. М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.- 599 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24329>.
5. Обработка рентгеновских спектров в среде Windows XP с помощью программы difwin : метод. указания к выполн. лабораторных и научно-исследовательских работ студ. спец. 240304, 270106, 270205, 280201/ БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. технол. цемента и композиционных материалов; сост.: В.К.Классен, Ю.Н.Киреев, Т.И.Тимошенко и др. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 40 с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918592783526700003126>
6. Работа с электронной базой данных дифракционных характеристик минералов в программном пакете PDWin 3.0: методические указания к выполнению лабораторных и научно-исследовательских работ для студентов, аспирантов и научных сотрудников специальностей 240304, 270106, 270205, 280201./ сост.: В.К. Классен, Ю.Н. Киреев, Т.И. Тимошенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 41с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918095950975700004444>
7. Строкова, В.В. Методы и приборы научных исследований: лабораторный практикум: учеб.пособие / В.В. Строкова, М.С. Агеева, В.В. Нелюбова, В.С. Ващилин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 83с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016032813164616200000654892>
8. Тимошенко, Т.И. Физико-химические свойства сырьевых и техногенных материалов: лабораторный практикум / Т. И. Тимошенко, Т. Е. Головизнина, В. К. Классен. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 103 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018021312262755000000657396>

6.2. Перечень дополнительной литературы

- 1.Зубехин А.П. Физико-химические методы исследования тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учеб. пособие для вузов по специальности «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»/ А.П.Зубехин.– СПб: «Синтез», 1995.–190 с.

2. Руководство по рентгеновскому исследованию минералов/ Под ред. В.А.Франк-Каменецкого. - Л.:Недра, 1975. - 399 с.

3.Рамачандран В.С. Применение дифференциального термического анализа в химии цементов./Под ред. Ратинова В.Б. Пер. с англ.-М.:Стройиздат, 1977. – 408с.

4. Горшков, В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ: учебник / В.Г. Горшков, В.В. Тимашев, В.Г. Савельев. – М: Высшая школа, 1981. – 335 с.

5. Бутт, Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов: учебное пособие / Ю.М. Бутт, В.В. Тимашев. – М.: Высшая школа. 1973. – 504 с.

6. 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>

7. Зубехин А.П. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учеб. пособие для вузов / А.П. Зубехин [и др.]. - М. : Картэк, 2010. - 307 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).

4. [ССЫЛКИ НА WWW-MINCRYST](http://www-mincryst.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения занятий по дисциплине «Современные методы исследования силикатных материалов», предусмотренной учебным планом подготовки маги-

стров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Лекционные занятия проводятся в специально оборудованных учебных аудиториях, 103 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 212 УК2, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами с доступом к сети Интернет.

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

Специализированные лаборатории кафедры ТЦКМ и Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

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

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

- Лаборатория химических анализов, 110 УК2, оснащенная оборудованием: установка по определению содержания углекислого газа объемным методом (кальциметр); интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ.

- Специализированная аудитория для проведения лабораторных занятий: Весовое оборудование, сушильные шкафы, муфельные печи, микроскопы, текучестемер МХТИ ТН-2, микротвердомер ПМТ-3.

- Лаборатория рентгенофазового анализа, 216 УК2: Рентгеновские дифрактометры ДРОН- 3, ДРОН-4, ARL X`TRA с Cu- анодами рентгеновских трубок, ЭВМ с необходимым программным обеспечением.


- Лаборатория термических методов исследования, 104 УК2: дериватографы фирмы МОМ, прибор синхронного термического анализа STA 449 F1.

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

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

Заведующий кафедрой _____  Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20
учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____ Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

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 2018г.

Заведующий кафедрой _____ Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20
учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____ Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Современные методы исследования силикатных материалов».

Дисциплина относится к блоку дисциплин общекультурного и общепрофессионального цикла (базовая часть Б1.М1.Б.03) учебного плана и является неотъемлемой частью подготовки магистров по направлению 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», теоретической основой для изучения в последующем ряда профессиональных дисциплин, таких как:

- Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз;
- Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов;
- Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий;
- Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих;
- Научно-исследовательская работа;
- Подготовка магистерской диссертации.

Задачи дисциплины – получение современных представлений о методах исследования строения, свойств сырьевых и техногенных материалов, способов снижения энергозатрат на их производство.

Целью изучения курса является формирование знаний об энерго- и ресурсосбережении в производстве силикатных материалов, комплексном использовании сырья и утилизации отходов.

Студент должен знать:

- содержание изучаемой специальности;
- значение отдельных дисциплин для освоения специальности и квалификации магистр;

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

- сформировать представления о методах исследования силикатных материалов и их роль в благосостоянии человеческого сообщества;
- усвоить знания по комплексному использованию природных и техногенных материалов при получении: гипса, извести, цемента, керамики, огнеупоров, стекла и композиционных материалов;
- оценить роль и способы снижения энергозатрат на производство вяжущих материалов;

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

На лабораторных занятиях студентам иллюстрируются технологии производства вяжущих материалов и их испытания.

После изучения курса студент должен иметь представление о технологических процессах получения вяжущих веществ, керамики и стекла, утилизации техногенных ресурсов, возможных приемах экономии сырья, топлива и электроэнергии при их производстве.

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

Формы контроля знаний – текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме устных опросов.

Форма контроля самостоятельной работы студента – выполнение и защита лабораторных работ.

Форма итогового контроля полученных знаний – зачет.

Знание курса необходимо для успешного изучения последующих специальных дисциплин, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в силикатной технологии.

Исходный этап изучения курса «Современные методы исследования силикатных материалов» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях в лабораторных работах.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся, возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических технических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала.