Аннотации дисциплин ООП подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 Химическая технология

Профиль Технология керамики и стекла

Форма обучения очная. Срок освоения ООП 4 года

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование дисциплины | **Химическая технология вяжущих материалов** |
| **Курс** | 4 | **Семестр**  | 7 | **Трудоемкость**  | 6 зач. ед., 216 часов |
| **Виды занятий** | ЛК, ЛР | **Формы аттестации** | Зачет, экзамен |
| **Активные и интерактивные формы обучения** | введение элементов диалога на лекциях с целью установления обратной связи (вопросы – ответы, обсуждение возникающих вопросов, рассмотрение альтернативных точек зрения, дополнения, обращение к аудитории с вопросами и за примерами и др.); приглашение специальных лекторов, специалистов, работников производства; работа обучающихся с дополнительными текстами и документами (научными и техническими статьями, реферативным журналом, ГОСТами, Интернет-ресурсами и т.п.); выполнение индивидуального расчетного задания с последующей защитой работы; элементы программированного обучения; просмотр и обсуждение видеофильмов; проведение мини-исследований в рамках лабораторного практикума;обсуждение докладов и рефератов; составление рецензий; моделирование ситуаций и решение ситуационных задач; учебные дискуссии; работа в малых группах, в том числе в составе временных коллективов для решения конкретных задач. |
| **Цели и задачи освоения дисциплины** |
| изучение основополагающих принципов химии и технологии связующих материалов, подходов к синтезу веществ, имеющих вяжущие свойства, из различных сырьевых материалов; ознакомление с современными технологиями производства связующих материалов; изучение физикохимии процессов, протекающих в ходе синтеза и дальнейшего использования связующих материалов; формирование способности и готовности использовать полученные знания в профессиональной деятельности для выбора оптимальных составов материалов и целесообразных условий осуществления их обработки, регулирования условий проведения технологических процессов; освоение методов проведения экспериментов, связанных с получением связующих веществ и изучением их свойств, обработки полученных результатов, обсуждения полученных данных с учетом справочной информации и нормативной документации; ознакомление с научно-технической информацией и нормативной документацией по изучаемой тематике. |
| **Место дисциплины в структуре ООП** |
| Дисциплина относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин. |
| **Основное содержание** |
| Введение. Принципы классификации связующих материалов. Содержание и задачи курса и связь его со смежными дисциплинами. История возникновения и развития производства связующих веществ и применения их в строительстве. Роль связующих в народном хозяйстве. Основные принципы классификации связующих веществ. Попытки создания научно обоснованной классификации. Классификации М.М. Сычева, Н.Ф. Федорова, А.А. Пащенко.Раздел 1. Гипсовые вяжущие вещества. Сырьевые материалы для производства гипсовых вяжущих веществ. Использование отходов химической промышленности. Процессы, протекающие при термической обработке гипса. Различные модификации сернокислого кальция. Работы Д.Б. Белянкина и Л.Г. Берга. Основные виды гипсовых вяжущих: строительный, формовочный и высокопрочный гипс. Технологические схемы производства строительного гипса. Современные способы обжига. Получение высокопрочного гипса обработкой паром под давлением и варкой в растворах солей. Технико-экономические показатели различных схем. Система CaSО4 – H2О. Схватывание и твердение полуводного гипса. Твердение гипса по Ле-Шателье, А.А. Байкову. Современные представления о процессах твердения. Добавки, регулирующие сроки схватывания гипсовых вяжущих и механизм их действия. Свойства строительного, формовочного и высокопрочного гипса. Условия их получения, свойства и области применения. Ангидритовый цемент и высокообжиговый гипс. Их особенности, твердение, свойства. Отделочные гипсовые цементы.Раздел 2. Известковые и магнезиальные вяжущие материалы. Классификации известковых вяжущих. Классификация сырьевых материалов для производства известковых вяжущих веществ в зависимости от содержания примесей. Физические свойства сырья, химический состав. Физико-химические основы декарбонизации. Влияние свойств сырья на качество извести. Схемы производства воздушной извести. Основные способы обжига, тепловые агрегаты и их сравнительная технико-экономическая характеристика. Обжиг извести в шахтных, вращающихся печах и печах кипящего слоя. Свойства извести. Физико-химические основы гашения извести. Гашение извести с образованием пушонки, молока, теста. Негашеная молотая известь. Карбонатная известь. Твердение известковых растворов. Известково-кремнеземистое твердение. Силикатные бетоны. Гидравлическая известь и роман-цемент. Гидравлический модуль. Сырьевые материалы, производство. Физико-химические процессы, происходящие при обжиге сырьевых материалов. Влияние примесей на процесс обжига. Твердение гидравлической извести и романцемента, их свойства и применение. Магнезиальные вяжущие. Сырье. Процессы термической диссоциации магнезита и доломита. Производство каустического магнезита и доломита. Затворители. Твердение магнезиальных вяжущих. Применение.Раздел 3. Портландцемент (ПЦ): теоретические и практические аспекты технологии производства. Характеристика состава ПЦ клинкера. Химический состав ПЦ клинкера. Роль основных оксидов в формировании свойств цемента. Фазовый состав. Современные представления о фазах клинкера и свойствах основных клинкерных материалов. Модули и коэффициент насыщения. Связь модульных и минералогических характеристик состава клинкера. Расчет минералогического состава клинкера по данным его химического анализа. Причины расхождения между расчетным и фактическим составом клинкера. Принципы расчета сырьевой смеси. Сырье для производства цемента. Его виды, основные свойства. Использование отходов других отраслей промышленности в качестве сырьевых материалов; экономическая эффективность их применения. Основные способы производства ПЦ клинкера и их сравнительная характеристика. Схемы производства ПЦ по мокрому способу и особенности их аппаратурного оформления. Схемы производства ПЦ по сухому способу и особенности их аппаратурного оформления. Комбинированные способы и особенности их аппаратурного оформления. Добыча и транспортирование сырья. Складирование материалов. Дробление сырья, выбор схемы дробления и дробилок в зависимости от физико-механических свойств сырья. Помол сырьевых материалов при мокром способе производства. Мельницы самоизмельчения. Разжижители шлама. Строение сырьевых шламов, их физико-химические свойства. Помол в замкнутом цикле. Гидротранспорт. Приготовление сырьевой смеси при сухом способе производства. Совмещение помола и сушки сырьевых материалов. Вертикальные валковые мельницы. Основные схемы помола с одновременной подсушкой по замкнутому циклу. Интенсификаторы помола. Корректирование и гомогенизация сырьевых смесей. Поточные и порционные схемы корректирования. Хранение сырьевой муки и шлама. Перемешивание в шламбассейнах и аэрация силосов. Обжиг сырьевой смеси. Превращения сырьевой смеси при нагревании. Процессы, протекающие при обжиге, их последовательность. Влияние различных факторов на кинетику реакций образования клинкерных минералов. Основные зоны вращающейся печи и их температурные границы. Утилизация уловленной пыли. Топливо и его подготовка. Основные требования к топливу и условия его применения. Вращающиеся печи для мокрого и сухого способов производства. Их сравнительная характеристика. Цепные завесы. Запечные теплообменники. Кальцинаторы. Холодильники. Пути интенсификации процессов обжига. Футеровка вращающихся печей. Новые способы получения клинкера портландцемента. Магазинирование клинкера, его значение. Физико-химические процессы, происходящие при хранении. Помол клинкера. Открытый и закрытый цикл помола. Физико-химические основы процесса помола. Факторы, влияющие на работу мельниц и тонкость помола. Интенсификация помола цемента. Хранение, отгрузка и упаковка цемента. Технологический контроль производства. Вопросы экологии в производстве ПЦ. Комплексное использование сырья, создание безотходных технологий. Обеспыливание отходящих газов в производстве ПЦ.Раздел 4. Физико-химические основы гидратации и твердения. Строительно-технические свойства ПЦ. Гидратация ПЦ. Химические реакции при гидратации, их последовательность. Продукты взаимодействия основных клинкерных материалов с водой в нормальных условиях и в условиях гидротермальной обработки. Схватывание и твердение ПЦ. Основные теории твердения, современные воззрения. Строительно-технические свойства цементов: плотность, объемная масса, тонкость помола. Нормальная густота и сроки схватывания. Методы их определения. Добавки, регулирующие сроки схватывания. Равномерность изменения объема при твердении. Прочностные свойства цемента и влияние на них различных факторов. Тепловыделение при твердении. Усадка и набухание. Ползучесть. Коррозия цементных растворов и бетонов, их виды. Основные меры по борьбе с коррозией. Влияние на свойства бетона замораживания и оттаивания, морозостойкость. Жаростойкость и огнестойкость бетонов. Коэффициент термического расширения. |
| **Формируемые компетенции** |
| * осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-9);
* быть способным и готовым осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);
* уметь обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-11);
* проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-22);
* владеть навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта (ПК-25) в области технологии вяжущих материалов и изделий на их основе.
 |
| **Образовательные результаты** |
| **Знания**: основные принципы технологии вяжущих материалов, технологические схемы их производства и аппаратурное оформление; состав и свойства вяжущих материалов; физико-химические процессы, происходящие при получении, гидратации и твердении различных вяжущих материалов, и факторы, обусловливающие технические свойства затвердевших вяжущих и изделий на их основе; принципы оптимизации составов вяжущих материалов для их рационального использования; возможности воздействия на материалы для регулирования их свойств; методы экспериментального изучения физико-химических и технических свойств вяжущих материалов и композитов на их основе.**Умения**: разрабатывать технологические схемы производства вяжущих материалов, обоснованно подбирать технологические приемы обработки материалов и модифицирования их свойств в целях направленного влияния на их строительно-технические свойства; организовывать входной контроль сырья и материалов, контролировать соблюдение технологической дисциплины, контролировать качество выпускаемой продукции с использованием типовых методов; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению; определять свойства вяжущих материалов различными физико-химическими методами и с помощью стандартных испытаний; находить способы решения профессиональных задач, интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.**Владение** методами исследования и испытания физико-химических и строительно-технических свойств вяжущих материалов в зависимости от химического и фазового состава, способов получения, технологических параметров и внешних воздействий; навыками доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (производственно-технологической, научно-исследовательской), связанной с синтезом и использованием вяжущих материалов, в том числе с созданием веществ и материалов с заданными свойствами |
| **Ответственная кафедра** | Технология керамики и наноматериалов |
| **Составитель**  | Д.т.н., проф. Косенко Н.Ф. |
| **Зав. кафедрой** | Д. ф-м. н., проф. Бутман М.Ф. |
| **Дата**  |  |