

Б3.Б.8 Моделирование химико-технологических процессов

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у обучающихся общих подходов к содержанию и моделированию химических технологий в строительной отрасли, управлению ими, обеспечении высокого качества выпускаемой продукции (компетенции ПК-1; ПК-7; ПК-8; ПК-11, ПК-17, ПК-21, ПК-27).

Задачами освоения дисциплины являются:

- рассмотреть количественные модели для элементарных процессов, отражающих химическую, механическую, гидромеханическую, тепловую и массообменную сущность строительно-технологических процессов;
- преломить общие принципы моделирования, оптимизации и управления на конкретные задачи моделирования строительных технологий.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);

составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-8);

обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-11);

анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-17);

планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-21);

использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-27);

После освоения дисциплины студент должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям ООП.

Студент должен знать:

- основные законы физики, химии, математики, материаловедения применительно к технологии строительных материалов и изделий (ПК-1, ПК-7, ПК-8);
- конкретное содержание основных процессов, обеспечивающих получение строительных материалов и изделий (ПК-7, ПК-11, ПК-17);
- основные принципы анализа, исследования и проектирования технологических процессов как объектов управления (ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-17).

Студент должен уметь:

- осуществлять анализ, проектирование и проводить исследования технологических процессов (ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-21);
- выявлять научную и техническую сущность технологических процессов (ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-21);
- представлять структурную модель технологического процесса как основу его исследования и управления (ПК-8, ПК-17, ПК-22).

Студент должен владеть, иметь навыки:

- способностью и готовностью проектировать технологический процесс в соответствии с полученным заданием (ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-21);
- способностью и готовностью использовать при проектировании технологических процессов современную информационную базу (ПК-27);
- способностью и готовностью представлять необходимые технологические документы относительно запроектированного технологического процесса (ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-21).

Содержание дисциплины

Задачи дисциплины в плане подготовки современного инженера

Технологический процесс как объект исследования и моделирования

Технология, технологический процесс: определения, термины, составляющие признаки

Классификация технологических процессов в зависимости от определяющих законов протекания

Классификация технологических процессов в зависимости от категорий пространства и времени, причинности и случайности

Структура технологического процесса как объекта исследования и управления. Внешние и внутренние связи

Общие задачи и принципы анализа и проектирования технологических процессов

Моделирование технологических процессов

Место моделирования в современной науке и технике. Основные определения. Виды моделей.

Физическое моделирование. Основные положения теории подобия. Теоремы подобия. Критерии подобия. Критериальные уравнения

Математическое моделирование. Виды математических моделей и источники их создания. Методы реализации математических моделей. Математические модели как средство оптимизации технологических процессов

Оптимизация технологических процессов. Задачи оптимизации, критерии оптимизации, методы оптимизации.

Общие направления управления химическими процессами

Место химических процессов технологиях композиционных строительных материалов

Структура химических процессов, идентификация и оценка величины выходных параметров процесса

Идентификация входных переменных, способы их оценки

Моделирование механических процессов

Механические процессы в строительных технологиях

Структура и механические свойства материалов; проявление свойств материалов на атомно-молекулярном уровне и надмолекулярном уровнях.

Современные представления о механизмах разрушения горных пород.

Управление процессами грубого измельчения материалов; измельчители раскалывающего, разламывающего, раздавливающего и ударного действия

Управление процессами тонкого измельчения материалов. Современное помольное оборудование; современные тенденции в управлении процессами тонкого измельчения материала

Гидромеханические процессы: основные уравнения статики

Сущность гидромеханических процессов, их место в строительных технологиях. Виды технологических жидкостей и жидкообразных масс.

Понятие ньютоновских и неньютоновских жидкостей.

Гидростатика, основные уравнения. Инженерные задачи гидростатики