

Б3.Б.7 Процессы и аппараты химической технологии

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у обучающихся общих подходов к содержанию и структуре строительных химико-технологических процессов, как объектов исследования и моделирования целью разработки научно-технических предпосылок управления ими (компетенции ПК-1, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17, ПК-21, ПК-27).

Задачами освоения дисциплины являются:

- рассмотреть структуру технологического процесса как объекта исследования и управления;
- дать оценку параметров технологического процесса, их взаимной связи и обусловленности;
- рассмотреть общие принципы современных методов моделирования технологических процессов;
- рассмотреть общие принципы оптимизации технологических процессов;
- рассмотреть количественные модели для элементарных процессов, отражающих химическую, механическую, гидромеханическую, сущность строительно-технологических процессов;
- преломить общие принципы моделирования, оптимизации и управления на конкретные задачи строительных технологий.

Требования к результатам освоения дисциплины

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

Студент должен знать:

- пути использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности (ПК-2);
- строение вещества, природу химических связей в различных классах химических соединений (ПК-3);
- значение информации в развитии современного информационного общества (ОК-4);
- основные методы, способы и средства получения информации (ПК-5).

Студент должен уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- применять методы моделирования при решении практических задач (ПК-1);
- составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения (ПК-8).

Студент должен владеть, иметь навыки:

- анализировать химико-технологический процесс как объект управления (ПК-17);
- владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов (ПК-7);
- владеть методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ПК-5).
- создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике (ПК-8).

Содержание дисциплины

Задачи дисциплины в плане подготовки современного инженера

Гидродинамика: инженерные задачи

Общеинженерные задачи гидродинамики: измерения и расчеты скоростей в трубах и каналах, расчет потеряннного напора, определение скорости осаждения твердых частиц

Смешанные задачи гидродинамики: фильтрация жидкости через слой зернистого материала, состояние псевдоожижения, пневмотранспорт.

Практические задачи

Разделение двухфазных потоков: под действием силы тяжести, под действием центробежной силы. Пылеосадительные камеры, пневмо- и гидроциклоны

Аппараты для перемещения жидкостей и газов: насосы, компрессоры, вентиляторы

Течение в трубах высококонцентрированных паст типа строительных бетонов и растворов. Бетононасосы, растворонасосы

Перемешивание жидких и жидкообразных масс. Гидромеханическое перемешивание: механизмы, математические модели, их применение в бетоноведении.

Процессы вибрационного формования бетонных и железобетонных изделий: механизм процессов, пути создания математических моделей и возможности оптимального управления процессами

Управление тепловыми процессами

Тепловые процессы в строительных технологиях. Основные уравнения теплопереноса. Тепловое подобие. Инженерные задачи теплопереноса

Управление массопереносными процессами

Вид массопереносных процессов в строительных технологиях. Уравнения массопереноса. Массообменные подобия. Использование критериев подобия в инженерных задачах

Процессы совмещенного тепло- и массопереноса

Общие представления о процессах совмещенного тепло- и массопереноса. Технологические примеры. Уравнения совмещенного тепло- и массопереноса и возможности их практического использования

Управление процессами сушки строительных материалов и изделий. Основные характеристики и параметры конвективного способа сушки. Скорость процесса.

Распределение влаги в высушиваемом материале. Режимы сушки. Расчет и управление сушильным процессом.

Конструкции и принципы работы сушилок, реализующих конвективный способ сушки

Расчет процесса сушки с помощью I-x – диаграммы. Расход сушильного агента. Тепловой баланс процесса. Расход тепловой энергии и топлива