

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты химической технологии»

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» является частью программы бакалавриата «Химическая технология (общий профиль, СУОС)» по направлению «18.03.01 Химическая технология».

Цели и задачи дисциплины

формирование комплекса знаний, умений и навыков по теории технологических процессов, их аппаратного оформления, освоение методов расчета процессов и аппаратов химической технологии.

Изучаемые объекты дисциплины

- технологические процессы;
- основные аппараты гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.

Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | | | | | |
|--|-------------|------------------------------------|-----|----|----|----|---|
| | | Номер семестра | | | | | |
| | | 5 | 6 | 7 | | | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 146 | 64 | 80 | 2 | | | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | | | | | |
| - лекции (Л) | | | | | 24 | 24 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | | | 18 | 36 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | | | | | 18 | 18 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | | | | | 4 | 2 | 2 |
| - контрольная работа | | | | | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 178 | 44 | 100 | 34 | | | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | | | | | |
| Экзамен | 36 | | 36 | | | | |
| Дифференцированный зачет | 9 | 9 | | | | | |
| Зачет | | | | | | | |
| Курсовой проект (КП) | 36 | | | 36 | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 360 | 108 | 216 | 36 | | | |

Краткое содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 5-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| РАЗДЕЛ 3 ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ | 9 | 10 | 8 | 15 |
| <p>Тема 6 Способы передачи тепла. Теплоотдача и теплопередача.</p> <p>Передача тепла теплопроводностью, закон Фурье. Конвективный теплообмен, закон Ньютона. Лучистый теплообмен, закон Стефана-Больцмана.</p> <p>Основное уравнение теплопередачи. Связь коэффициентов теплопередачи и тепло-отдачи. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Средняя движущая сила тепловых процессов при прямотоке, противотоке, смешанном токе. Тепловые балансы. Определение температуры стенок.</p> <p>Тема 7 Тепловое подобие. Аппаратурное оформление тепловых процессов.</p> <p>Основные критерии теплового подобия, их физический смысл. Опытные данные по теплопередаче. Критериальные уравнение для различных тепловых процессов: с изменением и без изменения агрегатного состояния вещества.</p> <p>Основные конструкции теплообменных аппаратов. Способы компенсации температурных удлинений. Порядок расчета теплообменных аппаратов.</p> <p>Тема 8 Выпаривание.</p> <p>Технические методы процесса выпаривания. Температурная депрессия. Материальный и тепловой баланс однократного выпаривания. Понятие общей и полезной разности температур.</p> <p>Гидростатическая и гидравлическая депрессия. Конструкции выпарных аппаратов.</p> <p>Прямоточная и противоточная схемы процесса. Выбор оптимального числа корпусов многокорпусной выпарной установки.</p> | | | | |
| РАЗДЕЛ 2 ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | 9 | 8 | 6 | 15 |
| <p>Тема 3 Псевдооживленный (кипящий) слой</p> <p>Характеристики кипящего слоя: порозность, коэффициент псевдооживления, гидравлическое сопротивление, фиктивная и действительная скорость. Устройство аппаратов КС, типы газораспределительных</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>решеток (СРС).</p> <p>Тема 4 Гидродинамика потоков в насадках</p> <p>Основные виды и характеристики насадок. Способы укладки. Гидродинамические режимы двухфазных потоков в насадке. Особенности работы эмульгационных колонн. Аппаратура процесса.</p> <p>Тема 5 Очистка газа от пыли</p> <p>Очистка газов под действием центробежной силы. Циклоны. Очистка газов фильтрованием. Мокрая очистка газов, аппаратура процесса. Электрическая очистка газов. Электро-фильтры.</p> | | | | |
| Введение | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Предмет и задачи курса. Классификация основных процессов. | | | | |
| Раздел 1 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ | 5 | 0 | 4 | 14 |
| <p>Тема 1. Гидростатика</p> <p>Основные свойства газов и жидкостей. Давление, свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики и его практическое применение (СРС)</p> <p>Тема 2 Гидродинамика</p> <p>Понятие объемного и массового расхода. Режимы движения жидкости в трубопро-водах. Понятие эквивалентного диаметра и гидравлического радиуса. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Потери напора на трение и на местных сопротивлениях. Расчет диаметра трубопровода. Рекомендуемые скорости пара, газа и жидкости в трубопроводах. Понятие условного диаметра и условного давления. Гидравлические и пневматические испытания сосудов и аппаратов. (СРС)</p> | | | | |
| ИТОГО по 5-му семестру | 24 | 18 | 18 | 44 |
| 6-й семестр | | | | |
| РАЗДЕЛ 4 МАССООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ | 8 | 9 | 6 | 25 |
| <p>Тема 9 Теория массообменных процессов</p> <p>Понятие массообменных процессов. Понятие массообменного равновесия, равновесные концентрации. Материальный баланс массообменных процессов. Уравнение рабочей линии. Изображение рабочей и</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>равновесной линии на Y-X диаграмме. Направление массопереноса. Тема 10 Массопередача. Методы расчета массообменных аппаратов Основное уравнение массопередачи. Молекулярная диффузия, закон Фика. Конвективная диффузия, закон Шукарева. Средняя движущая сила массообменных процессов, ее определение. Число единиц переноса, высота единиц переноса их физический смысл и способы определения. Расчет пленочных массообменных аппаратов по основному уравнению массопередачи. Расчет аппаратов со ступенчатым контактом фаз по числу теоретических тарелок и по кинетической кривой. Расчет насадочных массообменных аппаратов по числу единиц переноса и с использованием объемного коэффициента массопередачи.</p> | | | | |
| РАЗДЕЛ 6 РЕКТИФИКАЦИЯ | 5 | 9 | 4 | 25 |
| <p>Тема 13 Теоретические основы процесса Ректификация и дистилляция. Понятие азеотропной смеси. Материальный баланс процесса ректификации. Флегма, флегмовое число, коэффициент избытка флегмы. Уравнение рабочей линии для укрепляющей и исчерпывающей частей колонны. Построение рабочих линий на Y-X диаграмме. Понятие минимального флегмового числа. Азеотропная и экстрактивная ректификация. Тема 14 Аппаратура процесса Аппаратура процесса ректификации. Технологические схемы процессов ректификации периодического и непрерывного действия</p> | | | | |
| РАЗДЕЛ 7 СУШКА | 6 | 9 | 4 | 25 |
| <p>Тема 15 Теоретические основы процесса сушки Способы сушки, связь влаги с материалом. Основные свойства влажного воздуха. Равновесие в процессе сушки. Движущая сила процесса. Понятие температуры мокрого термометра. Материальный баланс процесса сушки. Диаграмма Рамзина для влажного воздуха. Кинетика сушки. Тема 16 Аппаратура процесса сушки</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|-----------|-----------|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Конструкции сушилок: камерная, ленточная, пневматическая, барабанная, сушилка КС, вальцовая сушилка. Различные схемы сушильных процессов (простая сушка, сушка с промежуточным подогревом, с частичной циркуляцией отработанного газа, сушка топочными газами). | | | | |
| РАЗДЕЛ 5 АБСОРБЦИЯ | 5 | 9 | 4 | 25 |
| Тема 11 Теоретические основы процессов абсорбции Процессы абсорбции в химической технологии. Влияние температуры и давления на процесс абсорбции. Закон Генри, Закон Дальтона. Материальный и тепловой баланс процесса абсорбции. Тема 12 Аппаратура процесса Конструкции абсорберов: полые, насадочные, пленочные, тарельчатые, скоростные прямоточные, механические. | | | | |
| ИТОГО по 6-му семестру | 24 | 36 | 18 | 100 |
| 7-й семестр | | | | |
| Курсовой проект | 0 | 0 | 0 | 34 |
| Выполнение курсового проекта | | | | |
| ИТОГО по 7-му семестру | 0 | 0 | 0 | 34 |
| ИТОГО по дисциплине | 48 | 54 | 36 | 178 |