

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.16 Теоретические основы химических процессов**

| | |
|--------------------------------|---|
| Направление подготовки: | 04.03.01 Химия |
| Профиль подготовки: | Физико-химические методы анализа в производстве и контроле качества лекарственных средств |
| Форма обучения: | очная |

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные направления в решении задач по синтезу органических соединений

ОПК-1.1/Зн2 Знать физико-химические свойства органических соединений, основные методы их измерения

ОПК-1.1/Зн3 Знать способы расчета результатов в титриметрических методах анализа и гравиметрии

ОПК-1.1/Зн4 Знать способы расчета результатов анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Зн5 Иметь представление о табулировании экспериментальных данных, ведении лабораторного журнала

ОПК-1.1/Зн6 Знать основные термины, используемые в курсе коллоидной химии

ОПК-1.1/Зн7 Знать основные разделы физической химии

ОПК-1.1/Зн8 Знать объекты, методы исследования, методологические особенности и используемый аппарат, характерные для соответствующего раздела физической химии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Уметь сравнивать и предлагать варианты решения конкретной задачи органического синтеза

ОПК-1.1/Ум2 Уметь проводить анализ результатов химических экспериментов

ОПК-1.1/Ум3 Уметь рассчитать результаты химического анализа по полученным экспериментальным данным

ОПК-1.1/Ум4 Уметь рассчитать результат анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Ум5 Уметь анализировать результаты проведенного анализа

ОПК-1.1/Ум6 Уметь, пользуясь литературными данными, провести расчеты адсорбции, удельной поверхности, размера частиц и электрокинетического потенциала.

ОПК-1.1/Ум7 Уметь систематизировать результаты химических экспериментов по объектам, методам и целям проведения эксперимента.

ОПК-1.1/Ум8 Уметь оценивать правильность расчетов, проведенных в рамках химического эксперимента и необходимых для получения конкретного результата.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеть первичными навыками и основными методами решения технологических задач

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать теоретические основы основных разделов органической химии, правила проведения и расчетов химических экспериментов

ОПК-1.2/Зн2 Иметь представление о задачах анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Зн3 Знать способы идентификации в методах химического анализа

ОПК-1.2/Зн4 Знать основные аналитические сигналы для проведения идентификации и количественного определения в физико-химических методах анализа

ОПК-1.2/Зн5 Знать как интерпретировать полученные результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.2/Зн6 Иметь представление об интерполяции, экстраполяции экспериментальных данных для нахождения искомых величин

ОПК-1.2/Зн7 Знать теоретические основы традиционных и новых разделов коллоидной химии.

ОПК-1.2/Зн8 Иметь представление об элементах квантовой химии

ОПК-1.2/Зн9 Иметь представление о термодинамике и термодинамике фазового равновесия.

ОПК-1.2/Зн10 Иметь представление об электрохимии, кинетике химических реакций, катализе.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Уметь предложить варианты интерпретации результатов химических экспериментов и расчетов

ОПК-1.2/Ум2 Уметь формулировать выводы по результатам анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Ум3 Уметь объяснить результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ, и выявить основные параметры процессов.

ОПК-1.2/Ум4 Уметь составлять отчет о результатах проведенного эксперимента.

ОПК-1.2/Ум5 Уметь собирать и анализировать литературные данные.

ОПК-1.2/Ум6 Уметь интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов физической химии

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеть навыком расчетов типовых показателей химико-технологических процессов при органическом синтезе биологически активных веществ

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Знать нормы техники безопасности по работе с химическими веществами

ОПК-2.1/Зн2 Знать инструкции по охране труда и технике безопасности в аналитической лаборатории

ОПК-2.1/Зн3 Знать основные химико-технологические процессы при производстве фармацевтической продукции

ОПК-2.1/Зн4 Знать свойства химических веществ, обуславливающие их опасность, и нормы техники безопасности работы с ними

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Уметь работать в лаборатории с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.1/Ум2 Уметь поддерживать основные параметры безопасного проведения химико-технологических процессов в производстве фармацевтической продукции

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Владеть навыком делать выводы по результатам анализа экспериментальных и расчётно-теоретических работ в производстве фармацевтической продукции

ПК-5 Владеет навыками расчёта основных технических показателей технологического процесса производства фармацевтической продукции

ПК-5.1 Выполняет расчёты типовых показателей химико-технологических процессов производства фармацевтической продукции

Знать:

ПК-5.1/Зн1 Знать основные показатели и методики расчета химико-технологических процессов производства фармацевтических препаратов

ПК-5.1/Зн2 Знать методы проведения экспериментальных исследований и типовых расчетов в производстве фармацевтических субстанций

ПК-5.1/Зн3 Знать факторы, влияющие на скорость, выход и селективность химических процессов синтеза, протекающих по различным механизмам.

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 Уметь проводить экспериментальные исследования и применять полученные результаты для типовых расчетов в производстве фармацевтической продукции

ПК-5.1/Ум2 Уметь строить зависимость между строением веществ и скоростями реакций, выполнять расчёты теоретического и практического выхода химико-технологических процессов производства фармацевтических субстанций.

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 Владеть методиками расчета основных показателей химико-технологических процессов а производстве фармацевтической продукции

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.16 «Теоретические основы химических процессов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5, 6.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.10 Аналитическая химия;
- Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.13 Органическая химия;
- Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);
- Б1.О.11 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.20 Введение в фармакопейный анализ;
- Б1.О.14 Коллоидная химия;
- Б1.О.13 Органическая химия;
- Б1.В.11 Основы технологии готовых лекарственных средств;
- Б1.О.18 Основы фитохимии;
- Б1.В.13 Основы химического синтеза фармацевтических субстанций;
- Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.В.01(П) производственная практика (технологическая практика);

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Гидромеханические процессы производства фармацевтической продукции

Тема 1.1. Гидростатика. Гидродинамика.

Введение. Понятие о технологическом процессе. Типовые процессы. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики, уравнение Паскаля. Гидродинамика. Закон вязкого трения Ньютона. Режимы течения потоков. Критерии гидромеханического подобия. Уравнение Бернулли. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Потери давления на трение и на местные сопротивления в трубо-проводах. Расчет мощности насоса (вентилятора). Работа насоса (вентилятора) на сеть. Расчет диаметра трубопроводов и выбор оптимальной скорости потока.

Тема 1.2. Разделение неоднородных систем. Перемешивание. Взвешенный слой

Методы разделения неоднородных систем. Осаждение. Центрифугирование. Фильтрование. Способы фильтрования. Свойства осадков. Основное уравнение фильтрации. Перемешивание. Перемешивание и его виды. Взвешенный слой и расчет его характеристик. Гидравлическое сопротивление неподвижного и взвешенного слоя дисперсных частиц. Основные технологические направления использования взвешенного слоя.

Раздел 2. Тепловые процессы в производстве фармацевтической продукции. Выпаривание.

Тема 2.1. Теплообменные процессы. Выпаривание.

Основы теплопередачи. Виды конвективной теплоотдачи. Теплоотдача при конденсации пара. Теплоотдача при кипении жидкостей. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи. Средняя разность температур между теплоносителями. Выпаривание. Схема выпарной установки. Температурные потери. Полная и полезная разность температур.

Тема 2.2. Оборудование в производстве фармацевтической продукции

Изучение конструкций аппаратов: насосы, вентиляторы. Аппаратов: аппараты для разделения суспензий; аппаратов для разделения газовзвесей, теплообменников и перемешивающих устройств.

Раздел 3. Сушка в производстве фармацевтической продукции

Тема 3.1. Основы процесса сушки

Сушка в фармацевтической промышленности. Классификация веществ. Формы связи влаги с материалом. Кривая равновесной влажности материала. Методы сушки. Диаграмма состояния влажного атмосферного воздуха. Кинетика процесса сушки. Сушиллки.

Раздел 4. Массообменные процессы в производстве фармацевтических веществ

Тема 4.1. Основы массообмена. Массоотдача. Молекулярная диффузия. Первый Закон Фика. Конвективный перенос. Массопередача

Классификация массообменных процессов. Массоотдача. Уравнение материального баланса массообменного аппарата непрерывного действия. Уравнение рабочей линии. Молекулярная диффузия. Первый Закон Фика. Конвективный перенос. Механизм процессов массопереноса. Уравнение массоотдачи. Основное уравнение массопередачи.

Тема 4.2. Массообменные процессы в системе газ(пар)- жидкость

Процесс простой перегонки. Перегонка с дефлегмацией. Перегонка с водяным паром. Ректификация. Процесс абсорбции.

Тема 4.3. Адсорбция. Ионнообменные процессы. Кристаллизация. Одноступенчатая экстракция.

Адсорбция. Статика и кинетика адсорбции, материальный баланс. Ионнообменные процессы. Кристаллизация. Изотермическая и изогидрическая кристаллизация. Жидкостная экстракция. Одноступенчатая экстракция. Материальный баланс.

Тема 4.4. Оборудование для проведения массообменных процессов

Изучение аппаратного оформления процесса сушки, кристаллизации, перегонки, ректификации, адсорбции, ионного обмена, экстракции.

Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Консультации в период теоретического обучения (часы) | Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекции (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа студента (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|--|-----------------------------|---------------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| Пятый семестр | 108 | 3 | 66 | 22 | 4 | 16 | 8 | 16 | 42 | Зачет |
| Шестой семестр | 108 | 3 | 66 | 22 | 4 | 16 | 8 | 16 | 42 | Дифференцированный зачет |
| Всего | 216 | 6 | 132 | 44 | 8 | 32 | 16 | 32 | 84 | |

Разработчик(и)

Кафедра процессов и аппаратов химической технологии, кандидат фармацевтических наук, доцент Рубцова Л. Н.