

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.20 Процессы и аппараты биотехнологии**

Направление подготовки:	19.03.01 Биотехнология
Профиль подготовки:	Производство биофармацевтических препаратов
Форма обучения:	очная

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать качественные и количественные показатели получаемой продукции

ОПК-5.1 Обоснованно выбирает технологическое оборудование и осуществляет его эксплуатацию для реализации биотехнологического процесса

Уметь:

ОПК-5.1/Ум1 Умеет обосновать выбор технологического оборудования для реализации процесса

ОПК-5.1/Ум2 Умеет обосновывать и формулировать условия и правила грамотной эксплуатации электротехнического оборудования биотехнологических производств.

ОПК-5.1/Ум3 Уметь выбирать технологическое оборудование, работать с каталогами и ГОСТами на основное и вспомогательное оборудование

ОПК-5.1/Ум4 Уметь эксплуатировать основное и вспомогательное технологическое оборудование

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ОПК-7.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные

Уметь:

ОПК-7.1/Ум4 Уметь выполнить анализ в соответствии с требованиями нормативной документации по заданной методике

ОПК-7.1/Ум5 Уметь оценить линейную зависимость и провести количественное определение вещества

ОПК-7.1/Ум6 Уметь провести статистическую обработку результатов анализа

ОПК-7.1/Ум7 Уметь интерпретировать полученные результаты

ОПК-7.2 Проводит наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, биологические и микробиологические методы

Уметь:

ОПК-7.2/Ум5 Уметь проводить обработку экспериментальных данных.

ОПК-7.2/Ум6 Уметь проводить прямые и косвенные измерения физических величин и характеристик и определять погрешности полученных результатов.

ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

ОПК-4.2 Осуществляет обоснованный выбор проектных решений по созданию оптимальных аппаратурно-технологических схем, рациональных производственных помещений, схем управления и регулирования биотехнологических процессов с учётом требований масштабирования и оптимизации

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 Уметь составлять технологические и аппаратурные схемы всего производства, основных и вспомогательных технологических стадий получения биологически активных субстанций

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 Знать основные принципы разработки технологических схем производства биологически активных субстанций

ОПК-4.2/Зн2 Знать основные принципы разработки аппаратурных схем производства биологически активных субстанций

ОПК-4.2/Зн3 Знать технологическую и аппаратурную схемы подготовки стерильного сжатого воздуха

ОПК-4.2/Зн4 Знать назначение основных помещений на биотехнологическом предприятии

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.20 «Процессы и аппараты биотехнологии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.10 Аналитическая химия;

Б1.О.08 Инженерная графика;

Б1.О.11 Материаловедение;

Б1.О.17 Микробиология;

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.13 Органическая химия;

Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;

Б1.О.16 Прикладная механика;

Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);

Б1.О.05 Физика с основами биофизики;

Б1.О.14 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.27 Биоинженерия;

Б1.О.19 Коллоидная химия;

Б1.О.26 Массообменные процессы и аппараты биотехнологии;

Б1.О.32 Метрологическое обеспечение биотехнологических производств;
Б1.О.17 Микробиология;
Б1.О.28 Оборудование и основы проектирования биотехнологических производств;
Б1.О.22 Основы автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования;
Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;
Б1.О.30 Основы генетики и селекции микроорганизмов;
Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
Б2.О.03(П) производственная практика (технологическая практика);
Б1.О.31 Системы управления биотехнологическими процессами;
Б1.О.29 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;
Б1.О.25 Физико-химические методы анализа;
Б1.О.23 Электротехника и промышленная электроника;

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

Тема 1.1. Основы прикладной гидравлики.

Основное уравнение гидростатики, уравнение Паскаля. Практические применения уравнения Паскаля. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Режимы течения потоков. Закон вязкого трения Ньютона. Влияние давления и температуры на коэффициент вязкости. Неньютоновские жидкости.

Дифференциальное уравнение ламинарного движения вязкой жидкости (Навье-Стокса). Уравнение Бернулли. Приложения уравнения Бернулли: 1) диффузор и конфузор; 2) истечение из отверстий; 3) диафрагма; 4) труба Вентури; 5) трубка Пито.

Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Формулы Гагена-Пуазейля и Дарси-Вейсбаха. Потери давления на трение и на местные сопротивления в трубопроводах. Определение расхода энергии на перемещение жидкости. Расчет диаметра трубопроводов и выбор оптимальной скорости потока. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых аппаратов. Расчет мощности насоса (вентилятора). Работа насоса (вентилятора) на сеть. Конструкции насосов и вентиляторов.

Тема 1.2. Гидромеханические методы разделения неоднородных систем

Гравитационное осаждение. Определение скорости осаждения частиц дисперсной фазы. Закон Стокса. Расчет скорости осаждения и размера частиц. Производительность осадительных камер. Расчет отстойников для разделения жидких неоднородных систем.

Фильтрование. Свойства осадков. Скорость фильтрации. Основное уравнение фильтрации. Определение констант фильтрования.

Центрифугирование. Характеристики и основы расчета центрифуг.

Аппараты для разделения суспензий. Аппараты для разделения газозвесей.

Взвешенный слой и расчет его характеристик. Гидравлическое сопротивление неподвижного и взвешенного слоя дисперсных частиц. Основные технологические направления использования взвешенного слоя.

Раздел 2. Тепловые процессы

Тема 2.1. Основы теплопередачи

Механизмы переноса теплоты. Передача тепла теплопроводностью. Закон Фурье. Уравнение Фурье-Кирхгофа для конвективно-кондуктивного переноса теплоты. Конвективная теплоотдача. Механизм теплоотдачи. Уравнение теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи. Критерии теплового подобия. Частные случаи теплоотдачи. Теплоотдача при вынужденном движении теплоносителя. Влияние направленности теплового потока. Теплоотдача при конденсации пара. Конденсация пара в присутствии неконденсирующегося газа. Теплоотдача при кипении жидкостей. Основы теплопередачи. Уравнение теплопередачи. Определение коэффициента теплопередачи. Средняя движущая сила теплопередачи. Принцип размещения теплообменников в производственных установках. Нестационарный теплообмен. Конструкции теплообменных аппаратов.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	144	4	84	2	4	30	18	30	33	Экзамен (27)
Всего	144	4	84	2	4	30	18	30	33	27

Разработчик(и)

Кафедра процессов и аппаратов химической технологии, кандидат технических наук, доцент Маркова А. В.