

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Высокотехнологичное оборудование биотехнологических производств»**

**Целью** освоения дисциплины «Высокотехнологичное оборудование биотехнологических производств» является формирование комплекса фундаментальных знаний у обучающихся о передовых методах и технологиях, применяемых для разработки экологически устойчивых и эффективных процессов биотехнологического производства. Раскрываются принципы и методы использования различных технологий, аппаратов, систем автоматизации и контроля, применяемых в биотехнологической промышленности.

### **Задачи дисциплины**

- развитие навыков расчета и проектирования различных типов биореакторов, включая реакторы с различными типами смешивания и контроля параметров.;
- подробное изучение принципов и методов расчета теплообменного оборудования, необходимого для эффективного управления тепловыми процессами в биореакторах.;
- расширение знаний о расчете и применении адсорбционного оборудования для удаления загрязнений или извлечения ценных компонентов из биотехнологических процессов.;
- углубление вопросов, связанных с расчетом и применением сушильного оборудования, включая методы оптимального удаления влаги из биологических продуктов и сохранение их качества.

### **Тема. Основные вопросы.**

**Тема 1** ВВЕДЕНИЕ. Высокотехнологичное оборудование в биотехнологических производствах, его характеристика и классификация. Типовая аппаратура биохимических производств, ее материал и детали. Предмет и задачи курса. Связь с общетехническими и специальными дисциплинами, с курсовым и дипломным проектированием. Факторы, определяющие конструкцию реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, консистенция реакционной массы, температура реакции, давление, тепловой эффект реакции, теплоносители и хладагенты, химический характер реагирующих веществ.

**Тема 2.** ОБЩАЯ СХЕМА BIOTEKHOLOGИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА. Аппаратура типовых процессов биотехнологии. Основы промышленной асептики. Способы стерилизации жидкостей. Разработка технологических схем стерилизации жидкостей. Особенности стерилизующей фильтрации воздуха. Технологические схемы сжигания и очистки воздуха. Стерилизация оборудования, деконтаминация воздуха в производственных помещениях.

**Тема 3.** ФЕРМЕНТЕРЫ И БИОРЕАКТОРЫ. Основное ферментационное оборудование, его выбор и расчет. Аппаратурное оформление процессов разделения и очистки продуктов биотехнологических производств. Конструкции ферментеров. Критерии выбора и оценка эффективности работы биореактора. Методы расчета биореакторов.

**Тема 4** АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ БИОРЕАКТОРАМИ. Отделение биомассы: флотация, флокуляция, фильтрация, центрифугирование, мембранное разделение. Выделение целевого продукта: осаждение, экстракция, адсорбция, абсорбция, ионный обмен, кристаллизация, выпаривание, сушка. Методы расчета теплообменного оборудования биореакторов.

**Тема 5** ТЕХНОЛОГИИ РАЗДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ В BIOTEKHOLOGИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ. Обзор основных методов разделения и очистки, таких как фильтрация, сепарация, экстракция, дистилляция и хроматография. Фильтрация и ультрафильтрация. Сепарация методами

осаждения и центрифугирования. Хроматография. Дистилляция и экстракция. Интеграция методов разделения и очистки. Методы расчета адсорбционного оборудования.

**Тема 6** ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования материалов. Аппаратура для хранения, транспортировки и дозирования жидкого сырья. Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования твердых материалов. Вспомогательное оборудование для газов.

**Тема 7** ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СУШКИ. Классификация сушилок и объекты сушки. Барабанные сушильные установки. Паровые конвейерные сушилки типа КСК. Сублимационные сушилки. Распылительные сушилки для термолабильных растворов. Методы расчета сушильного оборудования.

**Тема 8** ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИИ, ГРАНУЛИРОВАНИЯ И МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ. Оборудование для измельчения и стандартизации сыпучих и пастообразных материалов. Оборудование для гранулирования.

**Тема 9** ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ТВЕРДЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ. Камерные растительные установки. Установки колонного типа. Растительные установки барабанного типа.

**Тема 10** СТРАТЕГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ (БТС). Критерии эффективности и оптимальности БТС. Классификация и требования, предъявляемые к аппаратам. Факторы, определяющие конструкцию реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, консистенция реакционной массы, температура реакции, давление, тепловой эффект реакции, теплоносители и хладагенты, химический характер реагирующих веществ.

**Объем дисциплины 144 часов, 4 з.е.**

**Форма промежуточного контроля – экзамен**