

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Процессы и аппараты биотехнологии»

Дисциплина «Процессы и аппараты биотехнологии» является частью программы бакалавриата «Биотехнология (общий профиль, СУОС)» по направлению «19.03.01 Биотехнология».

#### **Цели и задачи дисциплины**

формирование комплекса знаний и умений по технологическим процессам биотехнологии, методам расчета процессов и аппаратов, аппаратурному оформлению типовых операций; владение навыками построения чертежей аппаратов в системах автоматизированного проектирования. Задачи дисциплины - изучение элементов инженерной и компьютерной графики, основных правил оформления конструкторской документации; - моделирование, масштабирование и оптимизация технологических процессов; - теоретические основы гидромеханических, тепловых и массообменных процессов; - принципиальное устройство аппаратов, варианты их конструкций, методы интенсификации их работы; - методики инженерного технологического расчета основных процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии; - формировать умение читать чертеж и техническую документацию; - выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование, производить его расчет; - формирование навыков расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - формирование навыков по использованию современных систем автоматического проектирования..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- технологические процессы в соответствии с регламентом, свойства сырья и продукции; - методы моделирования и масштабирования технологических процессов на основе теории подобия; - метод анализа размерностей, гидродинамические, тепловые, массообменные процессы; - основное аппаратурное оформление химико-технологических и биотехнологических процессов; - системы автоматизированного проектирования, их использование при разработке проектно-конструкторской и технологической документации..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	51	93
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	48	32	16
- лабораторные работы (ЛР)	36		36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	56	17	39
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	180	57	123
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	360	108	252

### 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
6-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
2	20	0	12	40
Гидромеханические процессы. Понятие о скорости процесса, движущей силе и сопротивлении. Законы сохранения энергии. Общие принципы технологического расчета процессов и аппаратов, материальный и энергетический балансы. Метод анализа размерностей. Теплопередача, основы теории передачи теплоты. Тепловой баланс. Основное уравнение теплопередачи. Передача тепла теплопроводностью. Передача тепла конвекцией. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Уравнение теплопередачи при прямотоке и противотоке теплоносителей. Промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре. Нагревание водяным паром. Нагревание горячей водой и топочными газами. Охлаждение: охлаждающие агенты, испарительное охлаждение в бассейнах и градирнях. Конструкции теплообменников. Расчет теплообменной аппаратуры.				
1	12	0	5	17
Общие сведения о процессах и аппаратах химической технологии и биотехнологии. Теории физического и математического моделирования процессов химической технологии и биотехнологии. Основы масштабирования и оптимизации процессов и схем. Основы теории подобия. Критерии подобия и их физический смысл. Методики инженерного расчета основных процессов и аппаратов химической технологии и биотехнологии на базе критериев подобия.				
ИТОГО по 6-му семестру	32	0	17	57
7-й семестр				
4	5	0	6	50
Биохимические процессы. Сушка биотехнологических процессов. Физическая сущность процесса сушки. Равновесная влажность, связь влаги с материалом; свойства влажного воздуха. Диаграмма Рамзина. Теоретическая и действительная сушка. Удельные расходы воздуха и тепла.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Принципиальные схемы сушильных процессов				
2	0	18	0	0
Выполнение лабораторных работ по темам: -Гидродинамика насадочной колонны -Осаждение твердых частиц -Гидродинамика псевдооживленного слоя -Фильтрация -Теплопередача в кожухотрубчатом и пластинчатом теплообменниках -Испытание абсорбционной колонны -Испытание ректификационной колонны				
3	11	18	33	73
Массообменные процессы и аппараты. Статика диффузионных процессов. Фазовое равновесие. Молекулярная и конвективная диффузия; теоретические модели переноса массы. Основное уравнение массопередачи. Средняя движущая сила, число единиц переноса, их расчет. Основные методы расчета массообменной аппаратуры. Физическая сущность процесса ректификации. Фазовое равновесие в системе пар - жидкость для бинарных систем. Классификация бинарных смесей. Схемы установок для непрерывной ректификации. Материальный баланс, уравнения рабочих линий; минимальное и рабочее флегмовое число. Тепловой баланс ректификации; способы образования флегмы и подвода тепла в куб колонны. Конструкции ректификационных аппаратов, их расчет. Физическая сущность абсорбции, ее применение в химической технологии; выбор абсорбента. Равновесие при абсорбции, материальный и тепловой балансы. Принципиальные схемы абсорбционных процессов. Конструкции абсорберов, их расчет				
ИТОГО по 7-му семестру	16	36	39	123
ИТОГО по дисциплине	48	36	56	180