

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Физико-химические и биохимические методы утилизации техногенных отходов»

Дисциплина «Физико-химические и биохимические методы утилизации техногенных отходов» является частью программы магистратуры «Управление техногенными отходами» по направлению «20.04.01 Техносферная безопасность».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель – формирование комплекса знаний и умений в области разработки, внедрения и применения физико-химических и биохимических методов переработки техногенных отходов. Задачи: изучение условий образования и основных физико-химических и химических характеристик техногенных отходов; теоретических положений о химизме и механизме процессов и методов переработки техногенных отходов; процессов моделирования систем переработки отходов физико-химическими и биохимическими методами; • формирование умения проводить оптимизацию систем для переработки техногенных отходов; • формирование навыков проведения теоретического анализа и расчетов процессов переработки техногенного отхода физико-химическими и биохимическими методами; создания инновационных моделей переработки отходов;.

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

• процессы условий образования техногенных отходов; • химизм и механизм процессов и методов переработки техногенных отходов физико-химическими методами; • моделирование процессов и аппаратов для переработки техногенных отходов • Биохимические методы переработки отходов; • Биотехнологии в процессах утилизации и переработки отходов; • Аппаратурное оформление биотехнологических процессов;.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	45	45	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 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
3-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
Физико-химические основы механических и массообменных методов и процессов переработки техногенных отходов	2	0	8	11
<p>Механические и физические методы сепарации и переработки техногенных отходов: сортировка отходов, дробление, помол, гранулирование, брикетирование.</p> <p>Характеристика условий проведения процессов и основного оборудования. Применение физико-химических (флотация) и физических (магнитная и электросепарация) методов при сортировке отходов.</p> <p>Физико-химические основы процессов экстракции, выщелачивания, кристаллизации и растворения, сушки. Технологические расчеты. Характеристика основного оборудования.</p> <p>Механические и физические методы сепарации и переработки техногенных отходов: сортировка отходов, дробление, помол, гранулирование, брикетирование.</p> <p>Характеристика условий проведения процессов и основного оборудования. Применение физико-химических (флотация) и физических (магнитная и электросепарация) методов при сортировке отходов.</p> <p>Физико-химические основы процессов экстракции, выщелачивания, кристаллизации и растворения, сушки. Технологические расчеты. Характеристика основного оборудования.</p> <p>Теплообменные и химические процессы и методы переработки техногенных отходов</p> <p>Основы технологических расчетов тепловых процессов с твердыми веществами: отверждение, плавление, сушка. Примеры применения методов.</p> <p>Химические методы переработки отходов.</p> <p>Основы моделирования химических реакторов. Примеры применения методов.</p>				
Классификация методов переработки техногенных отходов	2	0	2	10
Анализ условий образования крупнотоннажных техногенных отходов. Основные физико-химические характеристики отходов. Классификация				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
методов переработки отходов				
Методологические подходы к разработке инновационных систем переработки техногенных отходов. Примеры технологий переработки многотоннажных техногенных отходов	2	0	7	10
Принципы создания инновационного способа переработки отходов Критерии выбора метода и способа утилизации отходов, принципы разработки технических решений по переработки и утилизации техногенных отходов. Примеры создания способа переработки конкретного вида отходов.				
Биохимические методы и технологии переработки техногенных отходов в аэробных условиях	4	0	10	12
Технологии аэробной переработки отходов и аппаратное оформление. Компостирование органических отходов Сущность метода. Факторы, влияющие на скорость компостирования. Компостирование в естественных условиях: в буртах, траншеях. Технологические приемы компостирования. Организация площадок компостирования. Контроль за процессом. Оценка качества полученного продукта. Приемы интенсификации: аэрация, ворошение, укрытие, инокуляция культур микроорганизмов. Компостирование в биобарабанах и биотуннелях. Конструкции аппаратов. Санитарно-гигиеническая и экологическая оценка технологий компостирования. Вермикомпостирование Особенности переработки органических отходов с помощью культур дождевых червей. Вермикомпостеры. Конструктивные особенности. Контроль за процессом. Оценка качества полученного продукта. Биологическая очистка сточных вод. Факторы, влияющие на скорость и эффективность очистки. Характеристика активного ила. Контроль процесса по физико-химическим и гидробиологическим показателям. Особенности очистки сточных вод в аэротенках, биофильтрах, в биологических прудах. Конструкции				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
аэротенков и биофильтров.				
Теоретические основы биохимической переработки техногенных отходов	2	0	8	14
<p>Понятие биотехнологии. Особенности биотехнологических процессов. Контроль и оценка эффективности биотехнологий. Критерии и принципы выбора биохимического метода переработки отходов.</p> <p>Теоретические основы аэробных процессов деструкции органических веществ</p> <p>Условия протекания. Основные физиологические группы микроорганизмов, участвующие в аэробном превращении веществ. Механизмы аэробного окисления различных классов органических веществ, присутствующих в отходах. Факторы, влияющие на скорость окисления. Оценка эффективности процесса.</p> <p>Теоретические основы анаэробных процессов деструкции органических веществ</p> <p>Условия протекания. Основные физиологические группы микроорганизмов, участвующие в анаэробном превращении веществ. Механизмы анаэробного окисления различных классов органических веществ, присутствующих в отходах. Факторы, влияющие на скорость окисления. Оценка эффективности процесса.</p> <p>Энергетика метаболических процессов</p> <p>Дыхание (цикл Кребса, дыхательная цепь).</p> <p>Фотосинтез и его связь с первичным источником энергии. Брожение и типы брожения. Конечные продукты метаболизма.</p> <p>Классификация биохимических методов переработки техногенных отходов и рекультивации загрязненных почв</p>				
Физико-химические основы термических методов утилизации и переработки техногенных отходов. Основы моделирования процессов	2	0	6	10
<p>Физико-химические основы процессов сжигания отходов.</p> <p>Обоснование выбора метода для конкретного вида отходов. Моделирование процесса сжигания. Примеры применения метода.</p> <p>Физико-химические основы процессов пиролиза отходов. Обоснование выбора метода для конкретного вида отходов.</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>Моделирование процесса пиролиза. Примеры применения метода. Физико-химические основы процессов газификации и плазменных методов утилизации отходов.</p> <p>Обоснование выбора метода для конкретного вида отходов. Моделирование процессов. Примеры применения методов.</p>				
<p>Биохимические методы и технологии анаэробной переработки отходов</p>	2	0	4	14
<p>Сбраживание органических отходов в биореакторах</p> <p>Сущность метода. Продукты переработки. Контроль процесса. Оценка качества конечного продукта и направления его использования. Метантенки: конструктивные особенности. Биогазовые установки. Особенности конструкции и перспективы использования. Приемы интенсификации: оптимальные параметры, инокуляция культур микроорганизмов.</p> <p>Переработка отходов и производство биогаза на полигонах захоронения техногенных отходов</p> <p>Факторы, влияющие на производство биогаза в условиях полигона.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	45	81
ИТОГО по дисциплине	16	0	45	81