

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Технология удобрений и солей»

Дисциплина «Технология удобрений и солей» является частью программы бакалавриата «Химическая технология (общий профиль, СУОС)» по направлению «18.03.01 Химическая технология».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель - ознакомление с теоретическими основами производства основных продуктов химической промышленности, с основными принципами технологического и аппаратурного оформления этих производств; формирование умения применять теоретические и практические знания для решения конкретных научных, технических, производственных задач в технологии производства минеральных солей и удобрений. Задачи: • изучение теоретических основ технологии производства минеральных удобрений и солей; основных технологических особенностей и принципов аппаратурного оформления химических производств; • формирование умений обосновать выбор аппаратов, реакторов для реализации данной технологии производства; • формирование навыков проводить технологические расчеты и выбирать оптимальные условия процесса в производстве минеральных солей и удобрений..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

• Химические производства минеральных солей и удобрений; • Химические процессы получения минеральных солей и удобрений; • Технологическое и аппаратурное оформление химической промышленности..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)	24	24	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 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
7-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
Калийные удобрения	10	8	14	30
<p>Тема 5. Калийные удобрения. Галургический способ производства.</p> <p>Характеристика сырья для производства хлорида калия.</p> <p>Преимущества циклического способа переработки сильвинита. Построение циклов на диаграмме растворимости системы <math>KCl - NaCl - H_2O</math>. Отличие реальных циклов от теоретического.</p> <p>Механизм и кинетика процесса выщелачивания хлорида калия из сильвинита. Методы интенсификации процесса растворения</p> <p>Причины образования солевого шлама при выщелачивании.</p> <p>Потери ценного компонента <math>KCl</math> с отходами. Расчет потерь. Методы их уменьшения.</p> <p>Преимущества адиабатической кристаллизации хлорида калия. Механизм и кинетика процесса кристаллизации. Условия получения крупнокристаллического продукта.</p> <p>Конструкция вакуум-кристаллизационной установки и режим ее работы.</p> <p>Тема 6. Калийные удобрения. Флотационный способ производства</p> <p>Теоретические основы флотации.</p> <p>Условия равновесия минеральной частицы, флотирующей на плоской поверхности и на поверхности воздушного пузырька, расчет диаметра флотирующей частицы и диаметра воздушного пузырька.</p> <p>Флотационные реагенты, их назначение и особенности применения.</p> <p>Кинетика процесса флотации.</p> <p>Типы и конструкции флотационных машин.</p> <p>Технологическая схема переработки сильвинита методом флотации.</p>				
Производства продуктов соединений фтора, хлора, фосфора	6	16	0	30
<p>Тема 1. Фосфорные соединения. Производство желтого фосфора.</p> <p>Теоретические основы восстановления природных фосфатов углеродом в присутствии кремнезема: химизм, механизм, кинетика процесса. Оптимизация технологических параметров.</p> <p>Технологическая схема производства желтого</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>фосфора. Отходы производства, их утилизация. Тема 2. Фосфорные соединения. Термическая фосфорная кислота. Теоретические основы отдельных стадий производства: окисление фосфора кислородом воздуха, гидратация оксидов фосфора. Оптимальные параметры технологического режима. Технологические схемы производства термической фосфорной кислоты. Тема 3. Соединения фтора. Сырье для производства соединений фтора. Теоретические основы разложения плавикового шпата серной кислотой. Обоснование оптимальных параметров. Теоретические основы процесса абсорбции фтороводорода водой и серной кислотой. Методы очистки фтороводорода-сырца ректификацией. Технологическая схема печного отделения в производстве фтороводорода. Технологическая схема отделения абсорбции в производстве фтороводорода. Технологическая схема отделения ректификации фтороводорода-сырца. Тема 4. Хлороводород и соляная кислота. Способы получения хлороводорода. Теоретический анализ процесса синтеза хлороводорода из элементов. Печи для синтеза хлороводорода. Абсорбция хлороводорода водой изотермическим способом. Статика и кинетика процесса. Оптимальный технологический режим. Аппаратура для получения соляной кислоты с отводом тепла. Адиабатическая абсорбция хлороводорода. Теоретический анализ процесса. Оптимальный технологический режим.</p>				
Заключение	2	0	0	0
Основные направления совершенствования технологии солей и удобрений. Место технологии солей и удобрений в промышленности.				
Фосфорные удобрения	4	0	8	12
Тема 7. Фосфорные удобрения. Простой суперфосфат Фазовый состав простого суперфосфата.				

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>Химические превращения, протекающие при разложении природных фосфатов серной кислотой и их роль в образовании суперфосфата.</p> <p>Факторы, влияющие на степень разложения и скорость процесса.</p> <p>Применение диаграммы растворимости в системе <math>\text{CaO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{H}_2\text{O}</math> для определения фазового состава фосфатного комплекса на различных стадиях получения простого суперфосфата.</p> <p>Технологическая схема производства простого суперфосфата камерным способом.</p> <p>Тема 8. Фосфорные удобрения. Двойной суперфосфат</p> <p>Теоретические закономерности разложения природных фосфатов фосфорной кислотой в производстве двойного суперфосфата.</p> <p>Факторы, влияющие на степень разложения и скорость процесса.</p> <p>Графическое изображение основных физико-химических стадий переработки сырья на диаграмме растворимости <math>\text{CaO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{H}_2\text{O}</math>.</p>				
Введение	2	0	0	0
Классификация минеральных удобрений и их значение в сельском хозяйстве.				
ИТОГО по 7-му семестру	24	24	22	72
ИТОГО по дисциплине	24	24	22	72