

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.2 «Теоретические основы химической технологии»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 18.03.01
Химическая технология

Направленность (профиль, специализация): Технология химических производств

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.М. Винокуров
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен разрабатывать процесс получения химического продукта или полуфабриката и технологическую схему его производства, подбирать режимы производства, оборудование и средства автоматизации	ПК-1.1	Разрабатывает процесс получения химического продукта или полуфабриката и технологическую схему его производства
		ПК-1.2	Подбирает режимы производства, оборудование и средства автоматизации в соответствии с заданными критериями

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Общая и неорганическая химия, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Общая химическая технология, Технология минеральных солей и удобрений, Технология основного неорганического синтеза

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	32	116	76

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (32ч.)

1. Общие закономерности протекания основных процессов химической технологии. Процессы получения химического продукта по технологической схеме его производства. Роль теоретического анализа в обосновании оптимальных параметров химико-технологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] 1 Современные проблемы химической технологии и требования к химико-технологическим процессам
2 Основные термодинамические параметры химических реакций; методы расчёта
2. Подбор режимов производства путём расчёта химического равновесия в идеальных и неидеальных химико-технологических системах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] 1 Константа равновесия процессов химического взаимодействия, способы выражения её и расчета
2 Расчет равновесного состава газовой смеси при заданных условиях
3 Определение равновесной степени превращения и равновесного выхода продукта в идеальных в неидеальных системах
3. Подбор режимов производства путём расчета сложного химического равновесия в условиях одновременного протекания нескольких химических реакций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7] Примеры расчёта сложных химических процессов
4. Физико-химический анализ гетерогенных фазовых равновесий для разработки процессов получения химического продукта или полуфабриката {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7] Физико-химический анализ процессов в 2-х и 3-х компонентных системах Т-Ж
5. Диаграммы растворимости 4-компонентных систем для разработки процессов получения химического продукта или полуфабриката {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7] Моделирование процессов испарения воды и кристаллизации солей на водной и безводной проекциях изотерм растворимости четверных систем первой разновидности
6. Диаграммы пространственной изотермы 4-х компонентной взаимной системы (взаимные пары солей) и её проекции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Моделирование процессов испарения воды и кристаллизации солей на водной и безводной проекциях изотермы взаимных пар солей
7. Методы химико-технологической переработки в химической технологии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7,8] 1 Термохимические процессы
2 Растворение твёрдых веществ
8. Методы химико-технологической переработки в химической технологии (продолжение темы) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,6,7] 1 Кристаллизация солей.
2 Очистка растворов осаждением примесей в нерастворимой форме.
3 Основы ионного обмена.

Практические занятия (32ч.)

1. Закон Гесса и его следствия для процессов получения химического продукта или полуфабриката(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Вводный контроль знаний (письменная контрольная работа)

Теплота химической реакции.

Зависимость теплоты реакции от температуры Вывод уравнения Кирхгоффа.

Примеры решения задач на определение теплоты химических реакций

2. Расчёт энергии Гиббса и констант равновесия в химических системах разными методами для подбора режимов производства химического продукта или полуфабриката(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Расчёты химического равновесия по классическому методу термодинамики, уравнению изобары, методу Тёмкина-Шварцмана и функциям, вычисленным методами статистической термодинамики

3. Расчет термодинамических свойств веществ и сложных химических равновесий для подбора режимов производства химического продукта или полуфабриката(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Расчет на ЭВМ термодинамических свойств веществ. Расчет сложных химических равновесий в условиях одновременного протекания нескольких химических реакций. Контрольная работа №1

4. Графические построения и решение задач по диаграммам двухкомпонентных систем(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Графическое моделирование процессов растворения, испарения, кристаллизации и их расчет на диаграммах растворимости двойных систем (на примере системы сульфата натрия - вода)

5. Диаграммы растворимости тройных систем(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Физико-химический анализ технологий, основанных на гетерогенных процессах в трехкомпонентных системах на примере производства хлорида калия, сульфата натрия методом высаливания и комплексной переработки астраханита

6. Трёхкомпонентные системы(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Моделирование процессов испарения воды и кристаллизации солей на водной и безводной проекциях изотерм растворимости системы, содержащей сульфаты натрия, калия и магния.

Контрольная работа №2

7. Диаграммы растворимости 4-компонентных систем(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Изображение пространственной изотермы четырехкомпонентной взаимной системы в квадратной призме (морская взаимная система. содержащая хлориды и сульфаты калия и магния).

8. Взаимные пары солей(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Графические построения диаграммы с изображением растворимости взаимной системы солей, содержащей хлориды и сульфаты натрия и магния (морская система). Рассмотрение процессов изотермической кристаллизации солей.

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Проработка теоретического материала(32ч.)[5,6] Работа с конспектом лекций и учебником
2. Подготовка к практическим занятиям(24ч.)[1,3,4,5,6,8,9]
3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(16ч.)[3,4]
4. Подготовка к контрольным работам(8ч.)[1,2,5,6,7,8,9]
5. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Свит Т.Ф. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине "Теоретические основы химической технологии".- Барнаул: АлтГТУ, 2012. Библиотека электронных учебных материалов. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-kr-toht.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы : учебное пособие / составители Ю. Б. Швалёв, Д. А. Горлушко. – 2-е изд. – Томск: Томский политехнический университет, 2019. – 187 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/96108.html> (дата обращения: 27.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Свит Т.Ф., Винокуров В.М. Термодинамический анализ химических систем. Часть 1. Термодинамические характеристики веществ и химических реакций: Учебное пособие.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013 г. Библиотека электронных учебных материалов. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-termoan.pdf>

4. Свит Т.Ф., Винокуров В.М. Термодинамический анализ химических систем. Часть 2. Методы расчёта равновесий химических реакций: Учебное пособие.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013 г. Библиотека электронных учебных материалов. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-termo2.pdf>

6.2. Дополнительная литература

5. Позин М.Е. Физико-химические основы неорганической технологии:[учебное пособие для вузов по специальности "Технология

неорганических веществ"]/ М.Е. Позин, Р.Ю.Зинюк.-Ленинград: Химия, Ленинградское отделение, 1985.-383 с.-62 экз.

6. Рябин В.А., Остроумов М.А., Свит Т.Ф. Термодинамические свойства веществ. Л.: Химия, 1977.-392 с.- 17 экз.

7. Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков - Л.: Химия, 1987. - 575 с. - 65 экз.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. ХиМуК: сайт о химии для химиков [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.ximuk.ru>

9. Химический каталог [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.ximicat.com>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».