

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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.13 «Технология производства неорганических веществ и полимерных материалов»**

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	А.М. Маноха
	доцент	О.С. Беушева
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
ПК-5	Способен использовать информационные технологии для решения профессиональных задач	ПК-5.1	Применяет аналитические и численные методы решения поставленных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Коллоидная химия, Общая химическая технология, Органический синтез, Технология основного неорганического синтеза
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

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: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	36	0	24	156	83

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (36ч.)

1. Производство асбестовых технических изделий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3,6] Виды асбестовых текстильных изделий. Анализ компонентов состава волокнистой смеси. Ровница, пряжа, крученые нити, шнуры, ткани и ленты.

Производство изделий из асбестосодержащих композиционных материалов. Анализ соответствия состава и свойств фрикционные и уплотнительные материалы.

Производство асбестовых технических изделий . Основные компоненты асботехнических композиций. Разработка технологической схемы, выбор оборудования и средств автоматизации для производства паронита.

2. Полимерные композиционные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,6,9] Древесно –полимерные композиты.

Полимерные композиционные материалы. Выбор наполнителей для древесно-полимерных композитов (термопласты, целлюлозные и лигноцеллюлозные, минеральные). Аппретирующие вещества.

Разработка технологии получения полимерных композиционных материалов . Физико-механические показатели композитов

3. Крепления резин к армирующим материалам(4ч.)[2,5,6] Способы крепления резины к армирующими материалам. Подготовка поверхности металлов, резины, резиновой смеси и других материалов. Обработка текстильных материалов.

Холодное и горячее крепление резин.

Крепление резины к металлам с помощью эбонитового слоя. Применение латунированного покрытия. Клеевые композиции для крепления резины к металлам.

Влияние состава резин на крепление к латунированной поверхности металла. Крепление резины к поверхности текстильных материалов. Влияние состава резин на прочность крепления

4. Клеи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,6] Теоретические представления о процессе склеивания. Преимущества и недостатки клеевых соединений. Компоненты синтетических клеев и мастик.

Виды и свойства синтетических клеев. Клеи на основе термореактивных смол. Клеи на основе термопластичных полимеров. Резиновые клеи.

Технология и оборудование производства клеев.

Технология склеивания различных материалов

5. Реальные газы(8ч.)[1,4,8] Термодинамические основы глубокого охлаждения. Промышленные способы получения низких температур (дросселирование, виды Эффектов Джоуля- Томсона)

Адиабатическое расширение газов, энтропийная диаграмма T-S для воздуха, диаграмма I-T.

Циклы глубокого охлаждения (ЦГО) (идеальный холодильный цикл, Циклы Линде, Клода, П.Л. Капицы, Ле-Ружа, С.Я. Герша, И.П. Усюкина и др.).

Показатели экономичности циклов, сравнительная характеристика ЦГО.

Разделение воздуха методом низкотемпературной ректификации

Физико-химические основы ректификации воздуха.

Принципы работы, технологический режим и устройство колонны двукратной ректификации.

Материальный баланс колонны двукратной ректификации воздуха. Выход кислорода и азота.

Тепловые расчёты воздуходелительных установок

Определение числа ректификационных тарелок.

6. Очистка воздуха, получение газов(10ч.)[1,4,8] Очистка воздуха от пыли, ацетилен и осушка воздуха

Типы воздуходелительных установок. Установки для получения азота, кислородные установки и их сравнительная характеристика. Режимы производства, оборудование и средства автоматизации при получении инертных газов из воздуха аргона, криптона, ксенона, неонгелиевой смеси. Схемы получения технического и чистого аргона и др. инертных газов.

Основы технологических расчётов ректификации воздуха

Материальный баланс колонны двукратной ректификации воздуха. Выход кислорода и азота.

Практические занятия (24ч.)

1. Расчеты материальных балансов производств формовых и неформовых изделий(2ч.)[2,3,5] Применение аналитических и численных методов при составлении материального баланса производства формовых и неформовых изделий.. Определить процент возвратных и невозвратных отходов на всех стадиях технологического процесса.

2. Физико-механические испытания текстильных материалов {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,6] Изучение методов испытания текстильных материалов, выбор материалов на основе анализа свойств для технологического процесса

3. Расчет оборудования и энергетических затрат в производстве композиционных материалов(4ч.)[2,3] Применение аналитических и численных методов при составлении и расчете материального баланса производств композиционных материалов.

Контрольная работа №1

4. Основы конструирования клеевых соединений(4ч.)[2] Выбор растворителя. Системы контроля качества в производстве клеев. Испытания физико-химических и механических свойств клеев, стойкости и долговечности клеевых соединений.

Технологии склеивания строительных материалов

Контрольная работа №2

5. Примеры решения задач по диаграмме T-S и диаграмме I-T для

воздух(2ч.)[4,8] Использование аналитических и числовых методов решения задач с целью повышения эффективности процессов

6. Применение анализа термодинамических основ глубокого охлаждения для повышения эффективности технологических процессов {работа в малых группах} (6ч.)[4,8] Примеры решения задач по модулю 5 -

–определение минимальной работы в холодильном цикле;

–вычисление расхода энергии на сжатие воздуха;

– определение холодопроизводительности в разных ЦГО;

– выход жидкого воздуха.

Контрольная работа №3

7. Определение минимальной работы для разделения воздуха

Применение аналитических и численных методов для технологических расчётов воздухоразделительных установок(4ч.)[4,8] Кривая равновесия системы азот-кислород при различных давлениях; изучение устройства, принципа работы, параметров технологического режима в колоннах двукратной ректификации воздуха.

Контрольная работа №4

Самостоятельная работа (156ч.)

1. Выполнение курсового проекта по дисциплине(80ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

Разработка проектов технологических процессов, выбор и расчет необходимого количества оборудования, режимов производства и средств автоматизации для проектируемых участков

2. Подготовка к контрольным работам(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

3. Проработка теоретического материала(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

4. Подготовка к практическим занятиям(24ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

5. Подготовка к зачету(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Свит Т.Ф. Технологическое оборудование химических производств: Учебное пособие / Т.Ф. Свит, В.В. Зацепин; – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-Zac-texobor.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Галяветдинов, Н. Р. Технология обработки материалов: полимеры :

учебное пособие : [16+] / Н. Р. Галяветдинов, Г. А. Талипова, Р. Р. Сафин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 136 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683661> (дата обращения: 26.02.2023). – Библиогр.: с. 132. – ISBN 978-5-7882-2824-2. – Текст : электронный.

3. Бычкова Е.В. Процессы изготовления изделий из полимеров и композитов методами прессования и литья под давлением : учебное пособие для бакалавров / Бычкова Е.В., Борисова Н.В., Панова Л.Г.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-0844-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102243.html> (дата обращения: 26.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Химическая технология неорганических кислот, солей и щелочей : учебное пособие : [16+] / С. И. Нифталиев, С. Е. Плотникова, Е. М. Горбунова, Ю. С. Перегудов ; науч. ред. С. И. Нифталиев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 81 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688143> (дата обращения: 28.04.2023). – Библиогр: с. 77. – ISBN 978-5-00032-565-0. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Оборудование для получения и переработки полимерных материалов : учебное пособие / А.А. Лысенко [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 91 с. — ISBN 978-5-7937-1768-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102538.html> (дата обращения: 26.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102538>

6. Карманова О.В. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие / Карманова О.В., Щербакова М.С., Москалев А.С.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-00032-545-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120382.html> (дата обращения: 26.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Технология минеральных удобрений : [учеб. для вузов по специальности "Хим. технология неорган. веществ."] / М. Е. Позин. - 6-е изд., перераб. - Л. : Химия, 1989. - 352 с. - 34 экз.

8. Нажарова, Л. Н. Оборудование и материалы для производств неорганических веществ : учебно-методическое пособие : [16+] / Л. Н. Нажарова ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 88 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683811> (дата обращения: 28.04.2023).
– Библиогр.: с. 83-85. – ISBN 978-5-7882-2815-0. – Текст : электронный.

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

9. <http://www.chemic.ru>

10. Аналитический портал химической промышленности
www.newchemistries.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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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».