

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	Н.Л. Пантелеева
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, Органическая химия, Проектирование предприятий изготовления полимерных композитов, Производственная документация и система управления качеством производственных процессов, 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. Модуль 1 Производство асбестовых технических изделий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[6,7,8] 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. Модуль 2 Полимерные композиционные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,10] 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. Модуль 3 Крепления резин к армирующим материалам {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,6,8] Способы крепления резины к армирующим 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. Модуль 4 Клеи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,8,9]

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. Модуль 5 Реальные газы(8ч.)[4,7] Свойства реальных газов

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 воздухоразделительных установок

Определение числа ректификационных тарелок.

6. Модуль 6 Очистка воздуха, получение газов(10ч.)[5,6] Очистка воздуха от пыли, ацетилена и осушка воздуха

Типы воздухоразделительных 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.

Тепловые расчёты воздухоразделительных установок

Определение числа ректификационных тарелок.

Практические занятия (24ч.)

7. Расчеты материальных балансов производств формовых и неформовых изделий.(2ч.)[1,4] 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.

8. Физико-механические испытания текстильных материалов(2ч.)[6,7] Изучение методов испытания текстильных материалов, выбор материалов на основе анализа свойств для технологического процесса

9. Расчет оборудования и энергетических затрат в производстве композиционных материалов(4ч.)[1,4] Применение аналитических и численных методов при составлении и расчете материального баланса производств композиционных материалов.

Контрольная работа №1

10. Основы конструирования клеевых соединений(4ч.)[5,7] 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

11. Примеры решения задач по диаграмме T-S и диаграмме I-T для воздуха(2ч.)[7,9] Использование аналитических и числовых методов решения задач с целью повышения эффективности процессов

12. Применение анализа термодинамических основ глубокого охлаждения для повышения эффективности технологических процессов(6ч.)[7,10] 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

13. Определение минимальной работы для разделения воздуха

Применение аналитических и численных методов для технологических расчётов воздухоразделительных установок(4ч.)[6,8] 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.)

14. Выполнение курсового проекта по дисциплине(80ч.)[1,2,9,10] Разработка проектов технологических процессов, выбор и расчет необходимого количества оборудования, режимов производства и средств автоматизации для проектируемых участков

15. Подготовка к контрольным работам(20ч.)[4,5,6]

17. Проработка теоретического материала(20ч.)[4,5,7,8]

18. Подготовка к зачету(12ч.)[4,5,7,8]

19. Подготовка к практическим занятиям(24ч.)[7,9]

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. Методические указания к расчетной части проектов для студентов направления 18.03.01 "Химическая технология" и 18.04.01 "Химическая технология", Пантелеева Н.Л. (ХТ) Беушев А.А. (ХТ) Беушева О.С. (ХТ). 2019 г.

Методические указания.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Panteleeva_RZP_mu.pdf

2. Методические указания к выполнению курсовых проектов студентов направления "Химическая технология" Пантелеева Н.Л. (ХТ) Беушев А.А. (ХТ) Беушева О.С. (ХТ) 2016 Методические указания, Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ht/Beusheva_kurs_project.pdf

3. 2. Пантелеева Н.Л., Беушева О.С., Беушев А.А. Стендовые испытания шин (Учебно-методическое пособие).- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016.- 0,9 Мб. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ht/Panteleeva_sish.pdf.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Сутягин, В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков, В. Г. Бондалетов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2711-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99213> (дата обращения: 28.12.2020).

5. Веригин, А. Н. Машины и аппараты переработки дисперсных материалов. Примеры создания : учебное пособие / А. Н. Веригин, В. С. Данильчук, Н. А. Незамаев ; под редакцией А. Н. Веригина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 800 с. — ISBN 978-5-8114-2760-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101839> (дата обращения: 28.12.2020).

6.2. Дополнительная литература

6. Сосенушкин, Е. Н. Технологические процессы и инструменты для изготовления деталей из пластмасс, резиновых смесей, порошковых и композиционных материалов : учебное пособие / Е. Н. Сосенушкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-3011-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107289> (дата обращения: 28.12.2020).

7. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122190> (дата обращения: 28.12.2020).

8. Галимов, Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> (дата обращения: 28.12.2020).

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».