

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.9 «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 (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Нормативно-правовую документацию, регламентирующую качество сырья и продукции. Международные стандарты в области качества, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.	Пользоваться нормативно-правовой документацией, регламентирующей качество сырья и продукции. Пользоваться международными стандартами в области качества, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.	Навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Методы расчета основных аппаратов технологических установок, методы выбора наиболее рациональных схем технологических установок, практические и теоретические методы определения технологических параметров процессов.	Выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.
ПК-12	способностью анализировать технологический процесс как объект управления	Основы технологических процессов и методы управления.	Организовывать технологический процесс.	Навыками организации и управления технологическим процессом.
ПК-21	готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	Нормативы и правила разработки проектов в соответствии с технической документацией, ГОСТ, СНиП, ЕСКД и др.	Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию.	Навыками проведения научных исследований и самостоятельного проектирования .

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты	Общая химическая технология, Технология основного неорганического синтеза, Технология переработки полимеров, Технология эластомерных материалов, Химия и технология вяжущих
---	---

освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	материалов, Химия и физика полимеров
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

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: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	52	0	39	89	104

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 (52ч.)

1. Модуль 1 Производство асбестовых технических изделий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Виды асбестовых текстильных изделий. Состав волокнистой смеси. Ровница, пряжа, крученые нити, шнуры, ткани и ленты.

2. Модуль 1 Производство асбестовых технических изделий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Виды асбестовых текстильных изделий. Состав волокнистой смеси. Ровница, пряжа, крученые нити, шнуры, ткани и ленты.

3. Модуль 1 Производство асбестовых технических изделий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Производство изделий из асбестосодержащих композиционных материалов. Фрикционные и

уплотнительные материалы.

4. Модуль 1 Производство асбестовых технических изделий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Основные компоненты асботехнических композиций. Технологическая схема и оборудование производства паронита.

5. Модуль 2 Полимерные композиционные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Древесно –полимерные композиты.

6. Модуль 2 Полимерные композиционные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Наполнители для древесно-полимерных композитов (термопласты, целлюлозные и лигноцеллюлозные, минеральные). Аппретирующие вещества.

7. Модуль 2 Полимерные композиционные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Физико-механические показатели композитов.

8. Модуль 3 Крепления резин к армирующим материалам {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Способы крепления резины к армирующими материалам. Подготовка поверхности металлов, резины, резиновой смеси и других материалов. Обработка текстильных материалов.

9. Модуль 3 Крепления резин к армирующим материалам {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Холодное и горячее крепление резин. Крепление резины к металлам с помощью эбонитового слоя. Применение латунированного покрытия. Клеевые композиции для крепления резины к металлам.

10. Модуль 3 Крепления резин к армирующим материалам {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Влияние состава резин на крепление к латунированной поверхности металла. Крепление резины к поверхности текстильных материалов. Влияние состава резин на прочность крепления.

11. Модуль 4 Клеи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Теоретические представления о процессе склеивания. Преимущества и недостатки клеевых соединений. Компоненты синтетических клеев и мастик.

12. Модуль 4 Клеи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Виды и свойства синтетических клеев. Клеи на основе терморезактивных смол. Клеи на основе термопластичных полимеров. Резиновые клеи.

13. Модуль 4 Клеи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Технология и оборудование производства клеев.

Технология склеивания различных материалов

14. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Введение. Свойства реальных газов

15. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Термодинамические основы глубокого охлаждения.

Промышленные способы получения низких температур (дросселирование, виды Эффектов Джоуля- Томсона)

16. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Адиабатическое расширение газов, энтропийная диаграмма T-S для воздуха, диаграмма I-T.

17. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Циклы глубокого охлаждения (ЦГО) (идеальный холодильный цикл, Циклы Линде, Клода, П.Л. Капицы, Ле-Ружа, С.Я.

Герша, И.П. Усюкина и др.).

18. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Показатели экономичности циклов, сравнительная характеристика ЦГО.

19. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Разделение воздуха методом низкотемпературной ректификации
Физико-химические основы ректификации воздуха.

20. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Принципы работы, технологический режим и устройство колонны двукратной ректификации.

21. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Очистка воздуха от пыли, ацетилен и осушка воздуха

22. Модуль 5 Реальные газы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6] Типы воздуходелительных установок. Установки для получения азота, кислородные установки и их сравнительная характеристика.

23. Модуль 5 Реальные газы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Получение инертных газов из воздуха аргона, криптона, ксенона, неонгелиевой смеси. Схемы получения технического и чистого аргона и др. инертных газов.

24. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Основы технологических расчётов ректификации воздуха
Материальный баланс колонны двукратной ректификации воздуха. Выход кислорода и азота.

25. Модуль 5 Реальные газы(2ч.)[4,5,6] Тепловые расчёты воздуходелительных установок
Определение числа ректификационных тарелок.

26. Заключительное занятие. Обзор вопросов по дисциплине.(2ч.)[4,5,6]

Практические занятия (39ч.)

1. Расчеты материальных балансов производств формовых и неформовых изделий. Расчеты материальных балансов производств формовых и неформовых изделий.(2ч.)[1,8]

2. Физико-механические испытания текстильных материалов(2ч.)[1,8]

3. Расчет оборудования и энергетических затрат в производстве композиционных материалов. Составление и расчет материального баланса производств композиционных материалов.(2ч.)[1,8]

4. Контрольная работа №1(2ч.)[1,7,8,9,10]

5. Основы конструирования клеевых соединений. Выбор растворителя.(2ч.)[7,8]

6. Системы контроля качества в производстве клеев. Испытания физико-химических и механических свойств клеев, стойкости и долговечности клеевых соединений.(4ч.)[7,8]

7. Технологии склеивания строительных материалов(2ч.)[7,8]

8. Контрольная работа по модулям №2(2ч.)[7,8,9,10]

9. Примеры решения задач по диаграмме T-S и диаграмме I-T для воздуха(2ч.)[4,5,6]
10. Примеры решения задач по модулю 5 - Термодинамические основы глубокого охлаждения:
 - определение минимальной работы в холодильном цикле;
 - вычисление расхода энергии на сжатие воздуха;
 - определение холодопроизводительности в разных ЦГО;
 - выход жидкого воздуха.(7ч.)[4,5,6]
11. Определение минимальной работы для разделения воздуха; кривая равновесия системы азот-кислород при различных давлениях; изучение устройства, принципа работы, параметров технологического режима в колоннах двукратной ректификации воздуха.(4ч.)[4,5,6]
12. Контрольная работа №3(2ч.)[4,5,6]
13. Примеры технологических расчётов воздуходелительных установок(4ч.)[4,5,6]
14. Контрольная работа № 4.(2ч.)[4,5,6]

Самостоятельная работа (89ч.)

1. Проработка теоретического материала(10ч.)[4,5,6,7,8,9,10]
2. Подготовка к практическим занятиям(9ч.)[1,4,5,6,7,8]
3. Подготовка к контрольным работам(12ч.)[1,4,5,6,7,8]
4. Выполнение курсового проекта по дисциплине(48ч.)[1,2,3,5]
5. Подготовка к зачету(10ч.)[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. 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. 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.

3. 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов:[учебник по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям]/И.М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х.Э. Харлампики.-Изд. 2-е, перераб. – Санкт-Петербург [и др.]:Лань, 2013 – 447 с. Режим доступа : https://e.lanbook.com/book/37357#book_name

5. Основы разделения воздуха методом глубокого охлаждения и ректификации./Свит Т.Ф. (ХТ) 2009 Учебное пособие.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-vozduh.pdf>

6. Свит Т.Ф., Зацепин В.В. Технологическое оборудование химических производств: учебное пособие.– Барнаул: АлтГТУ, 2015.–249 с. Библиотека электронных учебных материалов АлтГТУ.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-Zac-techobor.pdf>

6.2. Дополнительная литература

7. Закирова, Л. Ю. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. : Химия / Л. Ю. Закирова, Ю. Н. Хакимуллин ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 156 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759&sr=1>. - ISBN 978-5-7882-1372-9

8. Перухин Ю. В. Проектирование производств изделий из пластмасс / Перухин Ю. В., Курносое В. В. , Ахтямова С. С. , Мочалова Е. Н.: учебное пособие:Казань: КГТУ, 2010 – 326 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270557&sr=1>

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

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

10. <http://plastinfo.ru/>

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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».