

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.1 «Проектирование и оптимизация химико-технологических систем»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 18.04.01
Химическая технология**

**Направленность (профиль, специализация): Технология переработки
пластмасс и эластомеров**

**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	В.В. Коньшин

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен анализировать и разрабатывать техническую документацию, нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	ПК-2.1	Способен использовать, анализировать и разрабатывать техническую документацию
		ПК-2.2	Способен использовать, анализировать и разрабатывать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Компьютерные технологии в науке и проектировании, Основные технологии производства минеральных солей, Принципы создания малоотходных технологических процессов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Теоретические основы химической технологии

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: 4 / 144

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	16	0	16	112	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Лекционные занятия (16ч.)

1. Виды и этапы проектирования. Анализ и разработка технической документации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,6] Введение.

Виды и этапы проектирования.

После проектный этап.

Авторский надзор, пусконаладочные работы.

Освоение проектных мощностей.

Компоновка производственных помещений.

Принципы размещения технологического оборудования.

Размещение инженерно-технических сетей.

2. Размещение оборудования согласно технической документации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Обоснование выноса оборудования на открытые площадки.

Групповое, поточное и комбинированное размещение оборудования.

Система автоматизированного проектирования объектов неорганической технологии.

Тенденции в проектировании химических производств.

Модульный принцип проектирования.

3. Анализ и разработка технической документации по оборудованию химических производств. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,7] Требования, предъявляемые к оборудованию.

Надежность и безопасность работы оборудования.

Эксплуатационное достоинство.

Экономическая целесообразность.

Конструктивное совершенство.

Конструкционные материалы.

Защита оборудования от коррозии.

4. Анализ и разработка технической документации по расчётам и выбору типового оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9] Основы расчетов и выбора типового оборудования для хранения и транспортировки твердых, жидких и газообразных продуктов.

Оборудование для обработки твердых материалов.

Аппараты для очистки газов от механических примесей.

Выбор аппаратов.

5. Проектирование аппаратов химической технологии с использованием технической документации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9] Аппараты для проведения процессов в системе жидкость - твердое тело.

Каталитические реакторы и массообменные аппараты.

Контактные аппараты с неподвижным и псевдооживленным слоем катализатора.

Насадочные и тарельчатые аппараты.

Теплотехническое и электротехническое оборудование.

Печи (барабанные, шахтные, печи с кипящим слоем, электропечи).

Тепловая изоляция аппаратов и трубопроводов.

Новые технические решения в энергосбережении.

6. Оптимизация химико-технологических процессов и систем с целью повышения качества производимой продукции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9] Способы оптимизации параметров синтеза химических веществ и материалов.

Способы оптимизации малотоннажных производств.

7. Документация для проектирования химических производств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10] Задание на проектирование химических производств.

8. Технологический регламент как основной документ химического производства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10] Виды и содержание технологических регламентов.

Порядок разработки и согласования технологического регламента.

Практические занятия (16ч.)

1. Общие сведения, положения и рекомендации по расчету технологического оборудования(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Расчеты химико-технологического оборудования.

Расчет отдельных элементов аппаратов.

2. Коллоквиум №1 {беседа} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

3. Расчеты химико-технологических систем(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Расчет производительности ХТС.

4. Коллоквиум № 2 {беседа} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

5. Оптимизация химико-технологических систем(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Методы оптимизации ХТС.

Самостоятельная работа (112ч.)

1. Проработка теоретического материала(16ч.)[2,3,4,5,6,8,9] Работа с конспектом лекций.

2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[2,3,4,5] Работа с примерами расчетов химического оборудования.

3. Выполнение индивидуального домашнего задания(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Конструкция и расчет химического оборудования.

4. Подготовка коллоквиуму(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(12ч.)[1]

7. Написание реферата(8ч.)[2,6,10]

8. Подготовка к выступлению на семинаре(8ч.)[2,6,10]

9. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5]

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., 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>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. 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: 08.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Расчет и проектирование массообменных аппаратов : учебное пособие / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, О. В. Абрамов, А. В. Логинов. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-1672-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/56170> (дата обращения: 08.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Книга 1 : Книга 1 – 2019. – 916 с. – ISBN 978-5-8114-2975-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111193> (дата обращения: 08.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Книга 2 : Книга 2 – 2019. – 876 с. – ISBN 978-5-8114-2975-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111194> (дата

обращения: 08.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов : учебное пособие / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, А. В. Терехина. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-3143-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/109507> (дата обращения: 08.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Расчеты химико-технологических процессов: [учеб. пособие для высш. и сред. спец. образования, хим.-технол. специальностей вузов /А. Ф. Туболкин [и др.] ; под ред. И. П. Мухленова.-Киев: Интеграл, 2007. -243 с. – 30 экз.

8. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник в 3 томах / А.С. Тимонин; Моск. гос. ун-т инж. Экологии. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2006. – Т. 1. –852 с.– 5 экз.

9. Технология минеральных удобрений: [учеб. для вузов по специальности "Хим. технология неорган. веществ."] /М. Е. Позин.-Л.: Химия, 1989. – 352 с. – 55 экз.

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

10. Гипросинтез [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://giprosintez.ru/effort/chemicalindustry>

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

№пп	Используемое программное обеспечение
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».