

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.О.25 «Системы управления химико-технологическими процессами»

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

Направленность (профиль, специализация): Технология химических производств

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Л.Н. Бельдеева
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТиИЭ»	В.А. Сомин
	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
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2	Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	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: 3 / 108

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	16	16	16	60	57

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Основные понятия теории управления технологическими процессами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Управление химико-технологическим процессом. Автоматизация производства. Задачи, решаемые средствами автоматизации. Степень автоматизации**
- 2. Методы и средства диагностики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Системы автоматического контроля технологических параметров: состав и структура. Классификация систем автоматического контроля. Статические и динамические характеристики измерительных средств**
- 3. Контроль основных технологических параметров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Принципы действия и конструкции основных приборов для измерения технологических параметров. Основные принципы построения современных систем диагностики химико-технологических процессов.**
- 4. Состав и структура САР {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Основные понятия и определения. Структурно-функциональная схема системы автоматического регулирования (САР). Классификация систем регулирования.
Функции и свойства элементов САР**
- 5. Автоматические регуляторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Назначение и классификация. Законы регулирования. Релейные системы, логические алгоритмы управления, адаптивные и оптимальные системы управления. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.**
- 6. Функциональные схемы автоматизации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] Назначение функциональных схем, методика и общие принципы их выполнения. Требования к оформлению функциональных схем. Обоснование схемы автоматизации. Функциональные схемы автоматизации типовых технологических процессов.**
- 7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1] АСУТП, задачи и критерии управления. Информационная и управляющая функции. Функциональная структура АСУТП
Общие требования к АСУТП. Стандартизация в области автоматизированных систем управления.
Виды обеспечения АСУТП: техническое, программное, математическое, информационное, организационное. Современные программно-технические средства автоматизации.**
- 8. Анализ и синтез систем управления {беседа} (2ч.)[1] Задачи анализа и синтеза САР. Методы определения статических и динамических характеристик систем. Устойчивость автоматической системы регулирования.**

Декомпозиция систем управления. Типовые элементарные динамические звенья. Структурные схемы и способы соединения динамических звеньев.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Контроль основных технологических параметров {беседа} (4ч.)[2]** Основные сведения об измерениях. Состав и структура систем автоматического контроля. Техника средств измерений. Измерение температур. Измерение давления. Измерение уровня жидкости.
- 2. Контроль основных технологических параметров {беседа} (4ч.)[3]** Измерение количества и расхода материалов. Методы и приборы для автоматического анализа состава материалов. Приборы для определения физических свойств вещества
- 3. Разработка системы автоматизации типового технологического процесса {разработка проекта} (4ч.)[4,11]** Выбор рациональной системы регулирования технологических параметров и конкретных приборов для диагностики химико-технологического процесса
- 4. Функциональная схема автоматизации технологических процессов {разработка проекта} (4ч.)[4,11]** Обоснование выбора контролируемых и регулируемых параметров

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Термометры сопротивления {работа в малых группах} (4ч.)[5]** Изучение принципа действия и конструкции термометров сопротивления и вторичных приборов – мостов, логометров, измерителя-регулятора с универсальным входом ОВЕН ТРМ 202
- 2. Динамические погрешности теплоприемников {работа в малых группах} (4ч.)[6]** Изучение двух видов погрешности – статической и динамической – контактным методом. Изучение принципа действия и конструкции манометрических термометров, статических и динамических характеристик теплоприемников
- 3. Автоматическое регулирование температуры печи {работа в малых группах} (2ч.)[7]** Изучение двух способов автоматического регулирования температуры печи: с помощью позиционного регулятора и ПИД-регулятора. Оценка устойчивости автоматической системы регулирования
- 4. Автоматическое программное управление {работа в малых группах} (2ч.)[9]** Изучение принципов построения схем программного автоматического управления, релейных систем, логических алгоритмов управления
- 5. Измерение и регулирование уровня {работа в малых группах} (4ч.)[8]** Изучение некоторых методов измерения уровня и промышленной системы позиционного регулирования уровня

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Проработка конспекта лекций(13ч.)[1] Проработка конспекта лекций
2. Подготовка к лабораторным работам 1-5, оформление отчетов(10ч.)[5,6,7,8,9] Подготовка к лабораторным работам 1-5, оформление отчетов
3. Подготовка к коллоквиумам 1,2(10ч.)[2,3] Подготовка к коллоквиумам 1,2
4. Выполнение расчетного задания(17ч.)[4,11,12,13] Выполнение расчетного задания
5. Подготовка к зачёту(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16]

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

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

1. Сизова, Н. А. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Н. А. Сизова, Д. А. Мельникова. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. – 128 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/118949.html> (дата обращения: 23.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Бельдеева Л.Н. Технологические измерения на предприятиях хим. промышленности. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2013.– Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva-texiz1.pdf>

3. Бельдеева Л.Н. Технологические измерения на предприятиях хим. промышленности. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2013.– Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva-texiz2.pdf>

4. Бельдеева Л.Н., Куртукова Л.В. Функциональные схемы автоматизации технологических процессов. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2014.– Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva-satp.pdf>

5. Термометры сопротивления

Бельдеева Л.Н. (ХТиИЭ) Чигаев И.Г. (ХТиИЭ)

2019 Методические указания, 424.00 КБ

Дата первичного размещения: 13.02.2019. Обновлено: 25.09.2019.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva_LR1TS_SUHTP_mu.pdf

6. Динамические погрешности теплоприемников

Бельдеева Л.Н. (ХТиИЭ) Чигаев И.Г. (ХТиИЭ)
2019 Методические указания, 402.00 КБ
Дата первичного размещения: 13.02.2019. Обновлено: 25.09.2019.
Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva_LR2DPT_SUHTP_mu.pdf
7. Автоматическое регулирование температуры печи

Бельдеева Л.Н. (ХТиИЭ) Чигаев И.Г. (ХТиИЭ)
2019 Методические указания, 1.38 МБ
Дата первичного размещения: 13.02.2019. Обновлено: 25.09.2019.
Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva_LR3ARTP_SUHTP_mu.pdf
8. Измерение и регулирование уровня

Бельдеева Л.Н. (ХТиИЭ) Чигаев И.Г. (ХТиИЭ)
2019 Методические указания, 1.79 МБ
Дата первичного размещения: 13.02.2019. Обновлено: 25.09.2019.
Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva_LR5IRU_SUHTP_mu.pdf
9. Автоматическое программное управление

Бельдеева Л.Н. (ХТиИЭ) Чигаев И.Г. (ХТиИЭ)
2019 Методические указания, 383.00 КБ , pdf закрыт для печати
Дата первичного размещения: 05.03.2019. Обновлено: 25.09.2019.
Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/Beldeeva_LR4APU_SUHTP_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

10. Хаустов, И.А. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие : [16+] / И.А. Хаустов, Н.В. Суханова ; науч. ред. В.С. Кудряшов ; Министерство науки и высшего образования РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 140 с. : ил.,табл.,схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561760> (дата обращения: 08.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-372-4. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

11. Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. М.: Химия. 1985. –349 С. (55 экз.)

12. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации. – М.: Химия, 1982. – 295с. (16 экз.)

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

13. Овен. Оборудование для автоматизации: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.owen.ru/> (Дата обращения: 18.01.2019).

14. <http://www.chemweek.ru>

15. Энциклопедия АСУТП. URL: <http://www.bookasutp.ru/>

16. Компания ZETLAB: [Электронный ресурс]. URL: <https://zetlab.com/lessons/> (Дата обращения: 18.01.2019)

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».