

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ

_____ А.Г. Мозырев

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Цифровые технологии в управлении
технологическими объектами

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология топлива и
газа

форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № 11 от 12.03.2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование выпускника высокого профессионального уровня, способного ставить и решать задачи в области управления технологическими процессами на предприятиях подготовки и переработки углеводородного сырья.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов действия и возможностей современных технических средств автоматизации;
- изучение систем управления технологическими процессами на предприятиях по подготовке и переработки углеводородного сырья;
- изучение возможностей цифровых технологий для управления химико-технологическими процессами;
- формирование навыков работы с цифровыми средствами управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных процессов и принципа работы аппаратов химической технологии;
- знание основных технологических параметров процессов подготовки и переработки углеводородного сырья;
- умение свободно ориентироваться в основных технологических процессах подготовки и переработки углеводородного сырья;
- владение навыками чтения схем автоматизации и обоснованного выбора систем управления типовых процессов химической технологии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Процессы и аппараты

и служит основой для освоения дисциплин:

Компьютерные технологии в обработке результатов научных исследований

Перспективные процессы переработки природного и попутного газа

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3 Способен к техническим решениям по модернизации, реконструкции и проектированию технологических объектов и оборудования	ПКС-3.1 Обосновывает выбор и безопасную эксплуатацию технологических объектов и оборудования	Знать: З1 Технические средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования.
		Уметь: У1 Применять цифровые технологии для управления технологическими процессами подготовки и переработки углеводородного сырья.

		Владеть: В1 Способностью управления технологическими процессами с использованием средств контроля и
--	--	---

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	24		24	60	36	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Раздел. Введение. Предмет и задачи курса.							
1.1 Основные понятия и определения автоматизации процессов подготовки и переработки углеводородного сырья.	2			6	8	31	Вопросы к устному опросу
Итого по разделу	2			6	8		
2. Раздел. Современные технические средства автоматизации технологического							
2.1 Классификация, типовое обеспечение и интеграция современных автоматизированных систем управления. Технические средства для измерения, контроля и регулирования процессов.	2			6	8	31	Вопросы к устному опросу
Итого по разделу	2			6	8		
3. Раздел. Цифровые инструменты управления производством. SCADA, MES, MRP - системы.							
3.1 Современная модель автоматизации технологических процессов. Распределенная система управления.	4			9	13	31	Вопросы к устному опросу
Итого по разделу	4			9	13		
4. Раздел. Информационно-управляющие системы, применяемые на нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях.							

4.1 Автоматизация бизнес-процессов предприятия с помощью современных Преимущества и недостатки информационно-управляющих систем информационных	4			9	13	31	Вопросы к устному опросу
Итого по разделу	4			9	13		
5. Раздел. Автоматизация процессов подготовки нефти.							
5.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке УПН. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки. Управление компьютерным тренажёрным комплексом РТСИМ. Лабораторная работа на компьютерном тренажерном комплексе РТСИМ.	2		6	6	14	31, У1, В1	Отчет по лабораторной работе; Вопросы к защите лабораторной работы
Итого по разделу	2		6	6	14		
6. Раздел. Автоматизация процессов комплексной подготовки газа на установке УКПГ.							
6.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки.	2			6	8	31	Вопросы к устному опросу
Итого по разделу	2			6	8		
7. Раздел. Автоматизация процессов первичной переработки нефти.							
7.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке ЭЛОУ АТ. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки. Лабораторная работа на компьютерном тренажерном комплексе РТСИМ	4		6	6	16	31, У1, В1	Отчет по лабораторной работе; Вопросы к защите лабораторной работы
Итого по разделу	4		6	6	16		
8. Раздел. Автоматизация процессов фракционирования широкой фракции лёгких углеводорода							
8.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки.	2			6	8	31	Вопросы к устному опросу
Итого по разделу	2			6	8		
9. Раздел. Автоматизация процессов каталитического риформинга.							

9.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Лабораторная работа: «Пуск насосов и компрессоров секции С-200». Лабораторная работа: «Пуск сырьевых теплообменников». Лабораторная работа: «Пуск реакторного блока секции С-200».	2		12	6	56	31, У1, В1	Отчет по лабораторной работе; Вопросы к защите лабораторной работы
Итого по разделу	2		12	6	56		
Экзамен				36			Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	24		24	96	144		

5.2. Содержание дисциплины.

1. Раздел. Введение. Предмет и задачи курса.

1.1 Основные понятия и определения автоматизации процессов подготовки и переработки углеводородного сырья.

2. Раздел. Современные технические средства автоматизации технологического оборудования.

2.1 Классификация, типовое обеспечение и интеграция современных автоматизированных систем управления. Технические средства для измерения, контроля и регулирования процессов.

3. Раздел. Цифровые инструменты управления производством. SCADA, MES, MRP - системы.

3.1 Современная модель автоматизации технологических процессов. Распределенная система управления.

4. Раздел. Информационно-управляющие системы, применяемые на нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях.

4.1 Автоматизация бизнес-процессов предприятия с помощью современных информационных систем. Преимущества и недостатки информационно-управляющих систем.

5. Раздел. Автоматизация процессов подготовки нефти.

5.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке УПН. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки. Управление компьютерным тренажерным комплексом РТСИМ. Лабораторная работа на компьютерном тренажерном комплексе РТСИМ.

6. Раздел. Автоматизация процессов комплексной подготовки газа на установке УКПГ.

6.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки.

7. Раздел. Автоматизация процессов первичной переработки нефти.

7.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке ЭЛОУ АТ. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки. Лабораторная работа на компьютерном тренажерном комплексе РТСИМ

8. Раздел. Автоматизация процессов фракционирования широкой фракции лёгких углеводорода

8.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки.

9. Раздел. Автоматизация процессов каталитического риформинга.

9.1 Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Лабораторная работа: «Запуск насосов и компрессоров секции С-200». Лабораторная работа: «Запуск сырьевых теплообменников». Лабораторная работа: «Запуск реакторного блока секции С-200».

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел. Введение. Предмет и задачи курса.	2	Основные понятия и определения автоматизации процессов подготовки и переработки углеводородного сырья
2. Раздел. Современные технические средства автоматизации технологического оборудования.	2	Классификация, типовое обеспечение и интеграция современных автоматизированных систем управления. Технические средства для измерения, контроля и регулирования процессов
3. Раздел. Цифровые инструменты управления производством. SCADA, MES, MRP - системы.	4	Современная модель автоматизации технологических процессов. Распределенная система управления
4. Раздел. Информационно-управляющие системы, применяемые на нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях.	4	Автоматизация бизнес-процессов предприятия с помощью современных информационных систем. Преимущества и недостатки информационно-управляющих систем
5. Раздел. Автоматизация процессов подготовки нефти.	2	Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке УПН
6. Раздел. Автоматизация процессов комплексной подготовки газа на установке УКПП.	2	Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки
7. Раздел. Автоматизация процессов первичной переработки нефти.	4	Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке ЭЛОУ АТ. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки
8. Раздел. Автоматизация процессов фракционирования широкой фракции лёгких углеводорода	2	Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке. Функциональные схемы автоматизации отдельных узлов (объектов) установки
9. Раздел. Автоматизация процессов каталитического риформинга.	2	Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке каталитического риформинга
Итого	24	

Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
5. Раздел. Автоматизация процессов подготовки нефти.	6	Установка подготовки нефти
7. Раздел. Автоматизация процессов первичной переработки нефти.	6	ЭЛОУ-АВТ
9. Раздел. Автоматизация процессов каталитического риформинга.	4	Пуск насосов и компрессоров секции С-200
9. Раздел. Автоматизация процессов каталитического риформинга.	4	Пуск сырьевых теплообменников
9. Раздел. Автоматизация процессов каталитического риформинга.	4	Пуск реакторного блока секции С-200
Итого	24	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел. Введение. Предмет и задачи курса.	6	Основные понятия и определения автоматизации процессов подготовки и переработки углеводородного сырья	Подготовка к устному опросу
2. Раздел. Современные технические средства автоматизации технологического оборудования.	6	Современные технические средства для измерения, контроля и регулирования процессов	Подготовка к устному опросу
3. Раздел. Цифровые инструменты управления производством. SCADA, MES, MRP - системы.	9	Современная модель автоматизации технологических процессов. Распределенная система управления	Подготовка к устному опросу
4. Раздел. Информационно-управляющие системы, применяемые на нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях.	9	Автоматизация бизнес-процессов предприятия с помощью современных информационных систем	Подготовка к устному опросу
5. Раздел. Автоматизация процессов подготовки нефти.	6	Установка подготовки нефти	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к устному опросу
6. Раздел. Автоматизация процессов комплексной подготовки газа на установке УКПГ.	6	Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке комплексной подготовки газа	Подготовка к устному опросу
7. Раздел. Автоматизация процессов первичной переработки нефти.	6	Автоматизация процессов на установке ЭЛОУ АВТ	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к устному опросу
8. Раздел. Автоматизация процессов фракционирования широкой фракции лёгких углеводорода	6	Измерение, контроль и регулирование параметров технологического режима на установке	Подготовка к устному опросу

9. Раздел. Автоматизация процессов каталитического риформинга.	6	Пуск насосов и компрессоров секции С-200. Пуск сырьевых теплообменников. Пуск реакторного блока секции С-200	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к устному опросу
Итого	60		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции с применением иллюстративно-демонстрационных материалов;
- лабораторный практикум.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

Номер семестра 2

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и оформление отчета по выполненной лабораторной работе по предъявляемым требованиям (3*5б)	15
2	Защита одной лабораторной работы (3*5б)	15
3	Устный опрос по темам 1-3	10
4	Устный опрос по темам 4-5	10
Итого:		50
2 текущая аттестация		
1	Выполнение и оформление отчета по выполненной лабораторной работе по предъявляемым требованиям (3*5б)	15
2	Защита одной лабораторной работы (3*5б)	15
3	Устный опрос по темам 6-7	10
4	Устный опрос по теме 8	10
Итого:		50
ВСЕГО:		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- ЭБС «IPR SMART» (www.iprbookshop.ru).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Windows

РТСИМ.Карьера

Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения дисциплины. Самостоятельная работа позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение рекомендуемой литературы, подготовка к тестированию, решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к опросам по теоретическому материалу, формирование отчетов по выполненным лабораторным работам и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Цифровые технологии в управлении технологическими объектами

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать: 31 Технические средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования.	Не знает средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования.	Частично знает технические средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования.	В основном знает технические средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования.	Знает в совершенстве технические средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования.
ПКС-3	Уметь: У1 Применять цифровые технологии для управления технологическими процессами подготовки и переработки углеводородного сырья.	Не умеет применять цифровые технологии для управления технологическими процессами подготовки и переработки газового конденсата.	Частично умеет применять цифровые технологии для управления технологическим процессами подготовки и переработки газового конденсата.	Хорошо умеет применять цифровые технологии для управления технологическими процессами подготовки и переработки газового конденсата.	Умеет самостоятельно применять цифровые технологии для управления технологическими процессами подготовки и переработки газового конденсата.
ПКС-3	Владеть: В1 Способностью управления технологическими процессами с использованием средств контроля и регулирования.	Не владеет способностью управления технологическими процессами с использованием средств контроля и регулирования.	Владеет способностью управления отдельными технологическим процессами с использованием средств контроля и регулирования.	Достаточно владеет способностью управления технологическими процессами с использованием средств контроля и регулирования.	В совершенстве владеет способностью управления технологическим процессами с использованием средств контроля и регулирования.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической
литературой

Дисциплина Цифровые технологии в управлении технологическими объектами

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Науменко, Э. В. Системы управления химико-технологическими процессами / Э. В. Науменко, Д. П. Храмцов. - Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 68 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/176516 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	30	100	+
2	Фёдоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / А. Ф. Фёдоров, Е. А. Кузьменко. - Томск : Томский политехнический университет, 2015. - 224 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/55207.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS"	ЭР	30	100	+
3	Тушакова, Зия Рифатовна. Системы управления химико-технологическими процессами : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / З. Р. Тушакова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 91 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+
4	Землянский, Е. О. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Е. О. Землянский. - Тюмень : ТИУ, 2012. - 9 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/49201 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	30	100	+

Лист согласования 00ДО-0000730777

Внутренний документ "Цифровые технологии в управлении технологическими объектами_2024_18.04.01_ХТТм"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
70 B3 F2 D8 50 00 59 2D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		
05 97 27 1D 3C 51 C8 6B	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		