

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 03.04.2024 11:23:48

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
кибернетических систем

_____ О.Н.Кузяков

« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Автоматизация технологических процессов и производств**

направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств**

направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и
производств в нефтяной и газовой
промышленности**

форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №__ от _____ 2023г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель освоения дисциплины:

- Подготовить студента к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов в нефтяной и газовой промышленности;
- Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи дисциплины:

- Углубить знания обучающихся в области технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности;
- Ознакомить обучающихся с этапами разработки АСУ ТП и составом проектной документации;
- Ознакомить обучающихся с типовыми проектными решениями в сфере автоматизации объектов нефтяной и газовой промышленности;
- Освоить применение современных технических средств автоматизации, включая промышленные контроллеры, частотно-регулируемые приводы и исполнительные механизмы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- **знание** технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности, принципов действия, особенностей методов выбора контрольно-измерительных приборов и промышленных контроллеров, применяемых в нефтяной и газовой промышленности;
- **умения** работать с нормативной документацией, осуществлять поиск, в том числе в сети Internet, критический анализ и синтез информации;
- **владение** системами автоматизированного проектирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Технологические процессы автоматизированных производств, Автоматизация технологических процессов и производств, Системы автоматизированного проектирования, Измерительные информационные системы, Метрологическое обеспечение измерительной техники, Технические измерения и приборы, Микропроцессорная техника, Проектирование микропроцессорных систем автоматизации и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

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) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1. Способен участвовать в исследовании автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления	ПКС-1.1. Выполняет сбор, обработка и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	Знать: 31 Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к составу необходимых исходных данных для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

технологическими процессами		управления технологическими процессами Уметь: <i>У1</i> Определять общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами Владеть: <i>В1</i> навыками работы с информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет»
	ПКС-1.2. Оформляет отчет о результатах обследования и заявки на разработку автоматизированной системы управления (тактико-технического задания)	Владеть: <i>В2</i> навыками работы с программой для написания и модификации документов, проведения расчетов
ПКС-3. Выполнять подготовку исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПКС-3.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту автоматизации, в том числе с применением информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Знать: <i>З3</i> Типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами Уметь: <i>У3</i> Читать чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
		Владеть: <i>В3</i> Способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей
ПКС-4. Формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	ПКС-4.1. Знает требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знать: <i>З4</i> Характер технической документации, необходимой при реализации автоматизации технологических процессов и производств Уметь: <i>У4</i> Разработать функциональные, принципиальные схемы автоматизации и их технические описания. Владеть: <i>В4</i> Навыками составления функциональных, принципиальных схем автоматизации и их технических описаний

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	7/4	32	-	32	53	27	экзамен
очная	8/4	40	-	26	42	36	экзамен
заочная	4/летняя сессия	6	-	4	89	9	экзамен
заочная	5/зимняя сессия	6	-	6	159	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
4 курс, 7 семестр									
1	1	Общие вопросы автоматизации технологических процессов и производств	8	-	16	8	32	ПКС-1.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
2	2	Автоматизация объектов добычи и подготовки нефти на промысле	24	-	16	18	58	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
3	Экзамен		-	-	-	27	54	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Вопросы к экзамену
Итого:			32	-	32	53	144		
4 курс, 8 семестр									
1	3	Автоматизация объектов транспорта нефти	8	-	8	4	14	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
2	4	Автоматизация газовой промышленности	24	-	10	4	28	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
3	5	Автоматизация объектов теплоэнергетики	4	-	8	4	8	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
4	6	Передовые подходы к автоматизации промышленных объектов	4	-	-	-	4	ПКС-1.1, ПКС-3.1	Тестовые задания
5	Курсовой проект		-	-	-	20	9	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
6	Экзамен		-	-	-	10	27	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Вопросы к экзамену
Итого:			40	-	26	42	144		
Итого:			72	-	58	95	288		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
3/летняя сессия									
1	1	Общие вопросы автоматизации технологических	2	-	-	20	22	ПКС-1.1, ПКС-4.1	Тестовые задания

		процессов и производств							
2	2	Автоматизация объектов добычи и подготовки нефти на промысле	4	-	4	40	48	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
3	Контрольная работа		-	-	-	20	29	ПКС-1.1, . ПКС-3.1	Тестовые задания
2	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
Итого:			6	-	4	89	108		
4/зимняя сессия									
1	3	Автоматизация объектов транспорта нефти	2	-		20	22	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
2	4	Автоматизация объектов газовой промышленности	4	-		30	34	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
3	5	Автоматизация объектов теплоэнергетики	-	-	6	20	26	ПКС-1.1, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
4	6	Передовые подходы к автоматизации промышленных объектов	-	-		10	10	ПКС-1.1, ПКС-3.1	Тестовые задания
5	Курсовой проект		-	-	-	49	49	ПКС-1.1, . ПКС-1.2, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Тестовые задания
6	Экзамен		-	-	-	30	39	ПКС-1.1, . ПКС-1.2, ПКС-3.1, ПКС-4.1	Вопросы к экзамену
Итого:			6	-	6	159	188		
Итого:			12	-	10	248	288		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Общие вопросы автоматизации технологических процессов и производств». Структура и функции АСУ ТП. Централизованные и распределенные системы управления. Математическое, программное и организационное обеспечение АСУ ТП. Этапы создания АСУ ТП. Последовательность выбора системы автоматизации. Регулирование основных технологических параметров. Регулирование расхода, соотношения расходов. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование состава и качества.

Раздел 2. «Автоматизация объектов добычи и подготовки нефти на промысле». Задачи автоматизации процесса бурения нефтяных и газовых скважин. Устройство и принцип действия электромашинных регуляторов подачи долота РПДЭ-3. Состав и назначение системы сбора и первичной подготовки нефти и попутного газа. Особенности технологического процесса подготовки нефти на нефтегазодобывающих предприятиях. Добыча нефти. Автоматизация фонтанной скважины. Основные элементы и схема автоматизации скважин со штанговыми насосными установками. Схема автоматизации газлифтной скважины при постоянной и периодической ее эксплуатации. Погружные электроцентробежные насосные установки добычи нефти (УЭЦН). Задачи и функции системы

добычи нефти с помощью УЭЦН. Система управления погружным ЭЦН. Целесообразность использования преобразователя частоты для электроцентробежного насоса. Измерение дебита нефтяных скважин. Назначение и устройство групповых замерных установок на нефтяных месторождениях. Схема автоматизации ГЗУ типа “Спутник” для измерения дебита нефти. Многофазные расходомеры. Поддержание пластового давления с использованием кустовых насосных станций (КНС). Технологические системы поддержания пластового давления (ППД). Схема автоматизации насосного агрегата на кустовой насосной станции (КНС). Дожимная насосная станция (ДНС). Назначение и технологический процесс на ДНС. Схема регулирования производительности ДНС. Задачи и функции системы автоматизации при управлении процессом внутринефтепромысловый перекачки нефти. Схема автоматизации сепаратора первой ступени. Схема автоматизации газосепаратора на ДНС. Установка подготовки нефти (УПН). Технологический процесс УПН. Задачи и функции системы автоматизации УПН. Принцип работы и схема автоматизации гидроциклонного сепаратора. Схема автоматизации установки гравитационного типа для предварительного обезвоживания нефти. Назначение и конструктивные особенности концевых сепарационных установок (КСУ), используемых в технологическом процессе УПН. Схема и функции системы автоматизации процесса окончательной подготовки нефти в КСУ горячей вакуумной сепарации. Методы обезвоживания и обессоливания нефти на упр. Схема автоматизации электродегидратора. Задачи автоматизации подогревающих печей на объектах нефтяной промышленности. Схема автоматизации системы регулирования параметров печи ПТБ-10. Коммерческий узел учета нефти.

Раздел 3. «Автоматизация объектов транспорта нефти». Магистральные нефтепроводы (МН). Задачи и функции МН. Режимы работы МН. Схема автоматизации насосного агрегата на НПС. Схема регулирования давления на входе и выходе промежуточной НПС. Автоматическая защита нефтепроводов от перегрузок. Схема автоматизации, обеспечивающая защиту нефтепровода при переходных процессах на НПС и волн давления в нефтепроводе.

Раздел 4. «Автоматизация объектов газовой промышленности». Газовые промыслы. Задачи автоматического управления газовым промыслом. Схема автоматического управления производительностью регулируемого сборного пункта (ГСП) на газовом промысле. Задачи и функции САУ процесса низкотемпературной сепарации газа. Схема регулирования производительности установки НТС. Задачи автоматизации процесса абсорбционной осушки газа на УКПГ. Схема автоматизации абсорбера. Задачи и функции САУ процесса регенерации абсорбента на УКПГ. Схема автоматизации испарителя установки регенерации ДЭГа. Транспорт природного газа. Особенности технологического процесса транспорта природного газа. Задачи и функции системы автоматизации компрессорных станций магистральных газопроводов. Схема автоматизации ГПА с электроприводом. Схема автоматизации ГПА с газотурбинным приводом.

Раздел 5. «Автоматизация объектов теплоэнергетики». Задачи автоматизации котельных с водогрейными котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации котельных с паровыми котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла.

Раздел 6. «Передовые подходы к автоматизации промышленных объектов». Автоматизированный электропривод, интеллектуальный электропривод, DCS-системы, интеграция АСУ ТП и АСУ П и ERP П., CRM в промышленности, промышленный интернет вещей и Industry 4.0.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№	Номер раздела	Объем, час.	Тема лекции
---	---------------	-------------	-------------

п/п	дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	2	-	Структура и функции АСУ ТП. Централизованные и распределенные системы управления. Математическое, программное и организационное обеспечение АСУ ТП. Этапы создания АСУ ТП. Последовательность выбора системы автоматизации.
2.	1	4	-		Регулирование основных технологических параметров. Регулирование расхода, соотношения расходов. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование состава и качества.
3.	2	2	-	-	Задачи автоматизации процесса бурения нефтяных и газовых скважин. Устройство и принцип действия электромашинных регуляторов подачи долота.
4.	2	1	-	-	Состав и назначение системы сбора и первичной подготовки нефти и попутного газа. Особенности технологического процесса подготовки нефти на нефтегазодобывающих предприятиях.
5.	2	3	-	-	Добыча нефти. Автоматизация фонтанной скважины. Основные элементы и схема автоматизации скважин со штанговыми насосными установками. Схема автоматизации газлифтной скважины при постоянной и периодической ее эксплуатации. Погружные электроцентробежные насосные установки добычи нефти (УЭЦН). Задачи и функции системы добычи нефти с помощью УЭЦН. Система управления погружным ЭЦН. Целесообразность использования преобразователя частоты для электроцентробежного насоса.
6.	2	4	1	-	Измерение дебита нефтяных скважин. Назначение и устройство групповых замерных установок на нефтяных месторождениях. Схема автоматизации ГЗУ типа "Спутник" для измерения дебита нефти. Многофазные расходомеры. Поддержание пластового давления с использованием кустовых насосных станций (КНС). Технологические системы поддержания пластового давления (ППД). Схема автоматизации насосного агрегата на кустовой насосной станции (КНС).
7.	2	6	1	-	Дожимная насосная станция (ДНС). Назначение и технологический процесс на ДНС. Схема регулирования производительности ДНС. Задачи и функции системы автоматизации при управлении процессом внутрипромысловой перекачки нефти. Схема автоматизации сепаратора первой ступени. Схема автоматизации газосепаратора на ДНС.
8.	2	8	2	-	Установка подготовки нефти (УПН). Технологический процесс УПН. Задачи и функции системы автоматизации УПН. Принцип работы и схема автоматизации гидроциклонного сепаратора. Схема автоматизации установки гравитационного типа для предварительного обезвоживания нефти. Назначение и конструктивные особенности концевых сепарационных установок (КСУ), используемых в технологическом процессе УПН. Схема и функции системы автоматизации процесса окончательной подготовки нефти в КСУ горячей вакуумной сепарации. Методы обезвоживания и обессоливания нефти на УПН. Схема автоматизации электродегидрататора. Задачи автоматизации подогревающих печей на объектах нефтяной промышленности. Схема автоматизации системы регулирования параметров печи ПТБ-10. Коммерческий узел учета нефти.
9.	3	8	2	-	Магистральные нефтепроводы (МН). Задачи и функции МН. Режимы работы МН. Схема автоматизации насосного агрегата на НПС. Схема регулирования давления на входе и выходе промежуточной НПС. Автоматическая защита нефтепроводов от перегрузок. Схема автоматизации, обеспечивающая защиту нефтепровода при переходных процессах на НПС и волн давления в нефтепроводе.

10.	4	8	1	-	Газовые промыслы. Задачи автоматического управления газовым промыслом. Схема автоматического управления производительностью регулируемого сборного пункта (ГСП) на газовом промысле. Задачи и функции САУ процесса низкотемпературной сепарации газа. Схема регулирования производительности установки НТС.
11.	4	8	1	-	Задачи автоматизации процесса абсорбционной осушки газа на УКПГ. Схема автоматизации абсорбера. Задачи и функции САУ процесса регенерации абсорбента на УКПГ. Схема автоматизации испарителя установки регенерации ДЭГа.
12.	4	8	2	-	Транспорт природного газа. Особенности технологического процесса транспорта природного газа. Задачи и функции системы автоматизации компрессорных станций магистральных газопроводов. Схема автоматизации ГПА с электроприводом. Схема автоматизации ГПА с газотурбинным приводом.
13.	5	4	-	-	Задачи автоматизации котельных с водогрейными котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации котельных с паровыми котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла.
14.	6	4	-	-	Автоматизированный электропривод, интеллектуальный электропривод, DCS-системы, интеграция АСУ ТП и АСУ П и ERP II, CRM в промышленности, промышленный интернет вещей и Industry 4.0
Итого:		72	12	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	5	10	6	-	Тепловые процессы
2	4	10	-	-	Массообменные процессы
3	1,2,3,4,5	12	-	-	Разработка технического задания на создание АСУ ТП типового объекта
4	1,2,3,4,5	10	4	-	Разработка технорабочего проекта системы автоматизации типового объекта
5	1,2,3,4,5	8	-	-	Идентификация типового объекта и определение оптимальных параметров настройки регулятора
6	2	8	-	-	Разработка системы автоматизации установки каталитического крекинга нефти
Итого:		58	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	20	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
					Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к защите и оформление отчета по лабораторным работам
2	2	18	40	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
					Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к защите и оформление отчета по лабораторным работам

Контрольная работа		-	20	-	Выполнение контрольной работы	Подготовка к защите и оформление контрольной работы
Экзамен		27	9	-	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену
3	3	4	20	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
					Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к защите и оформление отчета по лабораторным работам
4	4	4	30	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
					Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к защите и оформление отчета по лабораторным работам
5	5	4	20	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
					Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к защите и оформление отчета по лабораторным работам
6	6	-	10	-	Подготовка к текущему контролю	Работа по контрольным вопросам
Экзамен		10	49	-	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену
Курсовой проект		20	30	-	Выполнение курсового проекта	Подготовка к защите КП
Итого:		95	248	-		

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

Лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий (лекция-визуализация), лабораторные работы выполняются с использованием компьютерных симуляторов и применением проблемной технологии (решение практико-ориентированных задач), работа в малых группах (лабораторные работы).

6. Тематика курсовых проектов

Курсовой проект по курсу “Автоматизация технологических процессов и производств” выполняется обучающимися очного и заочного обучения, в котором они осуществляют разработку системы автоматизации объектов нефтяной и газовой промышленности.

Основной задачей проектанта является синтез системы автоматического управления технологическим объектом с использованием современных промышленных технических средств контроля, регистрации и регулирования.

Темы курсового проекта выбираются на усмотрение студента при согласовании с преподавателем. Однако темы должны быть связаны со следующими задачами:

- автоматизация новых объектов газовых или нефтяных месторождений, систем магистрального транспорта нефти, нефтепродуктов и природного газа, установок для подготовки и переработки углеводородного сырья.
- модернизация систем управления действующих объектов и установок нефтегазового комплекса, технические средства автоматизации которых морально устарели или не обеспечивают оптимального режима работы объекта управления.
- разработка новых схемных решений, на базе которых проектируется система для управления соответствующим технологическим процессом.

Независимо от выбранных задач, которые решаются при выполнении проекта, цель работы над проектом может формулироваться различным образом.

Объектами исследования при проектировании могут быть следующие установки и процессы:

- буровая установка (БУ); процесс бурения нефтяных и газовых скважин.
- нефтяное месторождение с механизированным или газлифтным способом добычи нефти (процесс откачки нефти из скважин).
- газлифтная компрессорная станция (ГКС) нефтяного месторождения; процессы подготовки и закачки попутного нефтяного газа в пласт, процесс регенерации абсорбента, используемого в системе осушки газа.
- групповая замерная установка (ГЗУ); процесс измерения дебита скважин нефтяного месторождения.
- дожимная насосная станция (ДНС); процессы предварительной подготовки нефти и транспортировки ее на установки дальнейшей подготовки нефти.
- установка комплексной подготовки нефти (УКПН); процессы подготовки сырой нефти, содержащей попутный газ, воду, соли и механические примеси, до товарной нефти и ее откачки на центральные пункты сбора нефти.
- центральный пункт сбора нефти (ЦПС); процессы предварительной и окончательной подготовки нефти, ее хранения и транспортировка до головных сооружений магистрального нефтепровода.
- комплексный сборный пункт нефти (КСП); процессы предварительной и окончательной подготовки нефти, ее хранения и транспортировка до головных сооружений магистрального нефтепровода.
- товарный парк (резервуарный парк); процессы хранения и транспортировки до головных сооружений магистрального нефтепровода.
- установка очистки (подготовки) пластовой воды (УОВ); процессы очистки сточных вод от нефтепродуктов и механических примесей, а так же закачки ее в приемный водовод для системы поддержания пластового давления.
- кустовая насосная станция (КНС); процесс закачки воды в нагнетательные скважины нефтяного месторождения.
- нефтеперекачивающая станция (НПС) магистрального нефтепровода (головная или промежуточная); процесс транспорта нефти по магистральному нефтепроводу.
- установка перегонки нефти (УП); процессы получения нефтепродуктов, таких как бензин, керосин, мазут и битум.
- установка комплексной подготовки природного газа (УКПГ); процессы абсорбционной осушки сырого газа и регенерации абсорбента.
- установка с низкотемпературной сепарацией (осушкой) газа (НТС); процессы низкотемпературной осушки сырого газа и регенерации абсорбента.
- установка стабилизации газового конденсата (УСК); процессы разделения газового конденсата на фракции легких и тяжелых углеводородов, транспортируемых на газоперерабатывающие заводы.
- дожимная компрессорная станция (ДКС); процессы подготовки топливного, пускового и импульсного газа для газоперекачивающих агрегатов и процесс компримирования природного газа для закачки его в магистральный газопровод.
- компрессорная станция магистрального газопровода (КС); процесс транспорта газа по магистральному газопроводу.
- котельная установка с паровыми котлоагрегатами; процесс получения пара и горячей воды на технологические нужды и нужды инфраструктуры нефтегазового предприятия.
- котельная установка с водогрейными котлоагрегатами; процесс получения горячей воды на технологические нужды и теплофикации инфраструктуры нефтегазового предприятия.

7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Подготовка и оформление контрольной работы обучающимися заочной формы обучения выполняется в рамках самостоятельной работы (СРС) в объеме 20 часов.

Рекомендуемый объем контрольной работы – 15-25 листов машинописного текста. Требования по оформлению контрольных, соответствуют ГОСТ 7.32-2001.

Контрольная работа выполняется машинописным способом с помощью компьютера через полтора межстрочных интервала на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Высота букв и цифр должна быть не менее 1.8 мм (шрифт Times New Roman, размер шрифта - 14 пт).

7.2. Тематика контрольных работ.

Задания подобраны таким образом, чтобы помочь в усвоении разделов курса, связанных с определением статических и динамических характеристик объектов регулирования по экспериментальным данным. Характеристики объекта играют доминирующую роль при выборе средств регулирования и закона изменения регулирующего воздействия. Поскольку все реальные объекты подвержены воздействию случайных возмущений, большое внимание уделено получению характеристик объекта по результатам пассивного эксперимента, а также анализу реальных САР.

Перечень типовых заданий:

- определение статических характеристик объектов;
- определение статистических характеристик объектов методом полного факторного эксперимента;
- определение передаточной функции и АФЧХ динамического объекта по результатам активного эксперимента;
- определение АФЧХ динамического объекта по результатам пассивного эксперимента.

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 очной формы обучения представлена в таблицах 8.1.1 – 8.1.3

Таблица 8.1.1

№	Виды контрольных мероприятий (7-й семестр)	Баллы
1	Работа на лекциях	0-5
2	Лабораторная работа №1	0-15
3	Тестирование по теме «Общие вопросы автоматизации технологических процессов и производств»	0-20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-40
4	Работа на лекциях	0-5
5	Лабораторная работа №2	0-15
6	Лабораторная работа №3	0-15
7	Собеседование по теме «Автоматизация объектов добычи и подготовки нефти на промысле»	0-25
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-60
ВСЕГО		0-100

Таблица 8.1.2

№	Виды контрольных мероприятий (8-й семестр)	Баллы
1	Работа на лекциях	0-5
2	Лабораторная работа №4	0-15

3	Собеседование по темам «Автоматизация объектов транспорта нефти» и «Автоматизация газовой промышленности»	0-30
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-50
5	Лабораторная работа №5	0-15
6	Лабораторная работа №6	0-15
7	Тестирование по теоретическому материалу 8-го семестра	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-50
ВСЕГО		0-100

Таблица 8.1.3

Виды контрольных испытаний в баллах за курсовой проект

№	Вид контрольных испытаний	Баллы
1.	Получение и анализ задания на курсовую работу	0-5
2	Изучение особенностей объекта автоматизации	0-10
3	Разработка структуры и функционального наполнения проектируемой АСУ ТП. Выбор оборудования полевого уровня.	0-20
4	Выбор ПЛК и его конфигурации	0-10
5	Показательный расчет дискретной системы автоматического регулирования.	0-15
6	Защита курсового проекта.	0-40
	Итого:	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблицах 8.2.1 – 8.2.3.

Таблица 8.2.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля (8 семестр)	Количество баллов
1.	Работа на лекционных занятиях	10
2.	Выполнение и защита лабораторных работ	15
3.	Тестирование по дисциплине	20
4.	Контрольная работа	55
	ВСЕГО	100

Таблица 8.2.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля (9 семестр)	Количество баллов
1.	Работа на лекционных занятиях	10
2.	Выполнение и защита лабораторных работ	15
3.	Тестирование по дисциплине	75
	ВСЕГО	100

Таблица 8.2.3

Виды контрольных испытаний в баллах за курсовой проект

№	Вид контрольных испытаний	Баллы
1.	Получение и анализ задания на курсовую работу	0-5
2	Изучение особенностей объекта автоматизации	0-10
3	Разработка структуры и функционального наполнения проектируемой АСУ ТП. Выбор оборудования полевого уровня.	0-20
4	Выбор ПЛК и его конфигурации	0-10
5	Показательный расчет дискретной системы автоматического регулирования.	0-15
6	Защита курсового проекта.	0-40
	Итого:	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

- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon - <http://educon2.tyuiu.ru/>
- 3 - Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 - Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- 5 - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- 6 - Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
- 7 - Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- 8 - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- 9 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- 10 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- 11 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- 12 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- 13 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>

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

- 1 MathCAD, Mat Lab и др.
- 2 Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО)
- 3 Microsoft Windows;
- 4 Microsoft Office Professional Plus;

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Автоматизация технологических процессов и производств (ч.1- 2)	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №210, Учебная мебель: столы, стулья. Проекционный экран - 1 шт., моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций;	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

	текущего контроля и промежуточной аттестации, №506, Учебная лаборатория. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 9 шт.	
--	---	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям размещены в системе поддержки учебного процесса Educon2: <https://educon2.tyuiu.ru/mod/folder/view.php?id=872924>.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы размещены в системе поддержки учебного процесса Educon2: <https://educon2.tyuiu.ru/mod/assign/view.php?id=427829>.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Автоматизация технологических процессов и производств

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1. Способен участвовать в исследовании автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПКС-1.1. Выполняет сбор, обработка и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	Знать: <i>З1</i> Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к составу необходимых исходных данных для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами	Не знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к составу необходимых исходных данных для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знаком с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к составу необходимых исходных данных для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами	В целом верно воспроизводит учебный материал по вопросам требований нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к составу необходимых исходных данных для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами	Корректно и полно воспроизводит учебный материал по вопросам требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к составу необходимых исходных данных для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами
		Уметь: <i>У1</i> Определять общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами	Не умеет определять общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами	Понимает сущность и необходимость методов определения общих требований к автоматизированной системе управления технологическими процессами	В целом верно определяет общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами	Уверенно определяет общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: <i>В1</i> навыками работы с информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет»	Не умеет работать с информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет»	Не уверенно работает с информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет»	Уверенно, но не всегда корректно работает с информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет»	Корректно и уверенно работает с информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет»
	ПКС-1.2. Оформляет отчет о результатах обследования и заявки на разработку автоматизированной системы управления (тактико-технического задания)	Владеть: <i>В2</i> навыками работы с программой для написания и модификации документов, проведения расчетов	Не владеет навыками работы с программой для написания и модификации документов, проведения расчетов	Не уверенно владеет навыками работы с программой для написания и модификации документов, проведения расчетов	В целом верно работает с программой для написания и модификации документов, проведения расчетов	Корректно и уверенно работает с программой для написания и модификации документов, проведения расчетов
ПКС-3. Выполнять подготовку исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПКС-3.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту автоматизации, в том числе с применением информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Знать: <i>З3</i> Типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами	Не знает типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знаком с типовыми проектными решениями по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами	В целом верно воспроизводит учебный материал по типовым проектным решениям по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами	Корректно и полно воспроизводит учебный материал по типовым проектным решениям по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами
		Уметь: <i>У3</i> Читать чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Не умеет читать чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Не уверенно читает чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Уверенно, но не всегда корректно читает чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Корректно и уверенно читает чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: <i>B3</i> Способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей	Не владеет способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей	Имеет лишь приблизительное представление о способах и алгоритмах работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей	В целом верно применяет способы и алгоритмы работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей	Корректно и уверенно владеет способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей
ПКС-4. Формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	ПКС-4.1. Знает требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знать: <i>34</i> Характер технической документации, необходимой при реализации автоматизации технологических процессов и производств	Не знаком с характером технической документации, необходимой при реализации автоматизации технологических процессов и производств	Знаком в общих чертах с характером технической документации, необходимой при реализации автоматизации технологических процессов и производств	В целом верно определяет характер технической документации, необходимой при реализации автоматизации технологических процессов и производств	Корректно и уверенно определяет характер технической документации, необходимой при реализации автоматизации технологических процессов и производств
		Уметь: <i>У4</i> Разработать функциональные, принципиальные схемы автоматизации и их технические описания.	Не умеет разрабатывать функциональные, принципиальные схемы автоматизации и их технические описания	Не уверенно разрабатывает функциональные, принципиальные схемы автоматизации и их технические описания	Уверенно, но не всегда корректно разрабатывает функциональные, принципиальные схемы автоматизации и их технические описания	Корректно и уверенно разрабатывает функциональные, принципиальные схемы автоматизации и их технические описания
		Владеть: <i>B4</i> Навыками составления функциональных, принципиальных схем автоматизации и их технических описаний	Не владеет навыками составления функциональных, принципиальных схем автоматизации и их технических описаний	Не уверенно составляет функциональных, принципиальных схем автоматизации и их технических описаний	В целом верно составляет функциональных, принципиальных схем автоматизации и их технических описаний	Корректно и уверенно составляет функциональных, принципиальных схем автоматизации и их технических описаний

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Автоматизация технологических процессов и производств

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ 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.	Системы автоматизации в нефтяной промышленности : учебное пособие / М. Ю. Прахова [и др.] ; ред. М. Ю. Праховой. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 304 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-9729-0362-7 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.	ЭР	35	100	+
2.	Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие / М. Ю. Прахова [и др.] ; ред. М. Ю. Праховой. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 480 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-9729-0307-8 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/86639.html	ЭР	35	100	+
3.	Автоматизация основных объектов добычи, транспорта и хранения нефти : учебное пособие / М. Ю. Прахова, Е. А. Хорошавина, А. Н. Краснов, С. В. Емец ; Уфимский государственный нефтяной технический университет. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 233 с. : ил. - ЭБС "Лань". - Библиогр.: с. 228. - ISBN 978-5-7831-1719-0 : 226.00 р. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/166884	ЭР	35	100	+
4.	Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 459 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/83341.html . - ISBN 978-5-4486-0574-1 : ~Б. ц. http://www.iprbookshop.ru/83341.html	ЭР	35	100	+
5.	Землянский, Евгений Олегович. Автоматизация типовых технологических процессов нефтегазоподготовки и переработки : учебное пособие / Е. О. Землянский, М. Ф. Жданович ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 104 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. -	ЭР	35	100	+

№ 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 (+/-)
6.	Спасилов, Виктор Максимович. Автоматизация технологических процессов добычи, подготовки и транспортировки природного газа : учебное пособие / В. М. Спасилов, В. В. Козлов, В. Г. Логачев ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 91 с. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	35	100	+
7.	Гулько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов. Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Гулько. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 94 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7782-3353-9 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/91424.html	ЭР	35	100	+
8.	Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-9729-0330-6 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/86574.html	ЭР	35	100	+
9.	Храменков, Владимир Григорьевич. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Г. Храменков. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 415 с. - (Университеты России). - URL: https://urait.ru/bcode/490134 .	ЭР	35	100	+
10.	Чупаев, А. В. Системы автоматизации и управления : учебное пособие / А. В. Чупаев, А. Ю. Шарифуллина. - Казань : Издательство КНИТУ, 2020. - 88 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7882-2898-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://www.iprbookshop.ru/121051.html	ЭР	35	100	+
11.	Кузьмин, В. В. Технические средства автоматизации узлов коммерческого учета нефтей, нефтепродуктов и природного газа : учебное пособие / В. В. Кузьмин, А. В. Чупаев, А. Н. Ахмерова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2020. - 252 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7882-2834-1 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://www.iprbookshop.ru/121064.html	ЭР	35	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webibis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Автоматизация технологических процессов и
производств_2023_15.03.04_АТП6"

Ответственный: Антонова Валентина Петровна

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Кузяков Олег Николаевич	Баюк Ольга Васильевна	Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		