


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**  
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

 Е. В. Казакова  
«30» августа 2022 г.

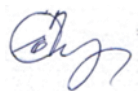
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Автоматизация технологических процессов и производств  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств  
направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
в нефтяной и газовой промышленности  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

Рабочую программу разработал:

З.Р. Тушакова, доцент кафедры  
электроэнергетики,

кандидат педагогических наук, доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: получение обучающимися знаний, умений и навыков в области автоматизации технологических процессов и производств нефтяной и газовой промышленности.

Задачи:

- развить представление об основных этапах разработки систем автоматизации промышленных объектов;
- изучить типовые подходы к реализации контуров измерения и сигнализации основных технологических параметров, а также автоматического управления и регулирования;
- развить понимание технологических процессов, осуществляющихся на объектах (аппаратах, установках, комплексах) нефтяной и газовой промышленности;
- сформировать знания о техническом и программном обеспечении систем автоматизации;
- изучить функциональное наполнение типовых АСУ ТП основных объектов (аппаратов, установок, комплексов) нефтяной и газовой промышленности;
- развить умение строить новые системы автоматизации промышленных объектов (аппаратов, установок, комплексов).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** средств и методов оптимального управления технологическими процессами с помощью программного обеспечения; средств автоматизации, контроля и управления технологических процессов и производств; задач и алгоритмов централизованной обработки информации автоматизированной системе управления технологическими процессами;

**умение** выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; осуществлять выбор оптимальных методов управления; выбирать средства автоматизации, контроля, диагностики и управления процессами; выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;

**владение** навыками разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов; навыками разработки локальных контуров регулирования; навыком освоения и эксплуатации средств автоматизации и управления.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теория автоматического управления», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Алгоритмизация и программное обеспечение автоматизированных систем» и служит основой для освоения дисциплин «Системы автоматизированного проектирования», «Автоматизация управления жизненным циклом продукции».

## 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-1. Способен участвовать в исследовании автоматизируемого	ПКС-1.1. Выполняет сбор, обработку и анализ исходных	Знать (З1): основы работы с базами данных, информационными

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	ресурсами отечественных и зарубежных разработчиков АСУ
		Уметь (У1): анализировать и оценивать возможность применять актуальные научные разработки в области автоматизации процессов
		Владеть (В1): навыками анализа автоматизируемых объектов с целью определения стратегии автоматизации
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 (З2): структуру и требования к заявке на разработку АСУ
		Уметь (У2): ставить задачи и выбирать алгоритмы работы АСУ по результатам обследования объекта автоматизации
		Владеть (В2): опытом разработки технической документации при проведении исследовательских и проектных работ
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 (З3): источники баз данных, справочной и реферативной информации отечественного и зарубежного передового опыта в области автоматизации процессов
		Уметь (У3): применять средства и приемы сбора и обработки информации на базе информационных технологий
		Владеть (В3): навыками оценки приобретенной информации применительно к реальным производственным процессам
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 (З4): требования к исходным данным и результатам проектирования систем автоматизации, состав и содержание комплекта конструкторской документации для проектирования систем автоматизации
		Уметь (У4): умеет применять конструкторскую документацию для анализа действующих производственных процессов и систем автоматизации
		Владеть (В4): приемами организации и выполнения работ по формированию комплекта конструкторской документации

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семест	Аудиторные занятия/контактная работа, час.	Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной
----------------	--------------	--	------------------------------	---------------	---------------------

	р	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			аттестации
Очная	4/7	32	0	32	53	27	экзамен
	4/8	40	0	26	42	36	экзамен
Заочная	4/8	6	0	4	89	9	экзамен
	5/9	6	0	6	159	9	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 7 семестр

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Порядок и типовые способы разработки систем автоматизации технологических процессов	7	-	8	10	25	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
2.	2.	Основы компьютерной автоматизации промышленного производства.	7	-	8	10	25	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
3.	3.	Техническое обеспечение связи программируемых средств автоматизации	7	-	-	10	17	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
4.	4.	Промышленные сети.	4	-	8	10	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
5.	5.	Математическое и программное обеспечение АСУ ТП	7	-	8	13	28	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
6.	Экзамен		-	-	-	-	27		вопросы к экзамену
Итого:			32	-	32	53	144		

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 8 семестр

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1.	1.	Автоматизация процесса бурения нефтяных и газовых скважин.	10	-	6	5	21	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
2.	2.	Автоматизация технологических объектов газовых промыслов.	10	-	6	5	21	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
3.	3.	Автоматизация технологических объектов нефтяных промыслов.	10	-	10	7	27	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
4.	4.	Автоматизация тепловых процессов	10	-	4	5	19	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
5.	Курсовой проект		-	-	-	20	20		вопросы к защите
6.	Экзамен		-	-	-	-	36		вопросы к экзамену
Итого:			40	-	26	42	144		

заочная форма обучения (ЗФО) 4 курс 8 семестр

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Порядок и типовые способы разработки систем автоматизации технологических процессов	1	-	-	13	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
2	2	Основы компьютерной автоматизации промышленного производства.	1	-	2	13	16	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	устный опрос, тест
3	3	Техническое обеспечение связи программируемых средств автоматизации	1	-	-	13	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
4	4	Промышленные сети.	1	-	-	13	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
5	5	Математическое и программное обеспечение АСУ ТП	2	-	2	15	19	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
6	Контрольная работа		-	-	-	22	22		задания к контрольной

								работе
7	Экзамен	-	-	-	-	9		вопросы к экзамену
Итого:		6	-	4	89	108		

заочная форма обучения (ЗФО) 5 курс 9 семестр

Таблица 5.1.4

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Автоматизация процесса бурения нефтяных и газовых скважин.	1	-	-	32	33	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
2.	2.	Автоматизация технологических объектов газовых промыслов.	2	-	-	32	34	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
3.	3.	Автоматизация технологических объектов нефтяных промыслов.	2	-	4	32	38	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
4.	4.	Автоматизация тепловых процессов	1	-	2	33	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1 ПКС-4.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
5.	Курсовой проект					30	30		вопросы к защите
6.	Экзамен		-	-	-	-	9		вопросы к экзамену
Итого:			6	-	6	159	180		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

*очная форма обучения/заочная форма обучения  
4 курс 7 семестр/4 курс 8 семестр*

Раздел 1. 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. Основы компьютерной автоматизации промышленного производства. Тенденции развития систем промышленной автоматизации. Интегрированные системы управления производством: структура и иерархия систем управления. Характеристика объектов автоматизации

и методов их идентификации. Модель управления непрерывным производственным процессом, статические и астатические объекты управления. Модель управления дискретным объектом. Автоматизированные системы управления технологическим процессом АСУ ТП. Структура и технические средства АСУ ТП. Технология обмена данными в АСУ ТП (система с технологией «клиент-сервер», сервер «внутренний компонент»).

Раздел 3. Техническое обеспечение связи программируемых средств автоматизации. Цифровой канал передачи информации. Структура цифрового канала. Синхронность передачи данных. Линии связи АСУ ТП. Кабельные линии связей. Радиоканалы. Инфракрасные каналы. Интерфейсы проводных каналов связей. Сетевые интерфейсы. Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей.

Раздел 4. Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей. Контроллерные сети. Сеть диспетчерского управления.

Раздел 5. Математическое и программное обеспечение АСУ ТП. Первичная обработка измерительной информации. Схема преобразования измерительной информации в контроллере. Состав программного обеспечения современных систем автоматизации. Программное обеспечение нижнего (контроллерного) уровня в АСУ ТП. Характеристика языков программирования стандарта ИЕС 61131-3. Последовательность разработки программного обеспечения контроллера. Программное обеспечение верхнего (диспетчерского) уровня в системе управления. Состав программного обеспечения верхнего уровня. SCADA -система Genie 3.0

*очная форма обучения/заочная форма обучения*  
*4 курс 8 семестр/5 курс 9 семестр*

Раздел 1. 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.

Раздел 2. 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. Назначение и устройство групповых замерных установок на нефтяных месторождениях. Схема автоматизации ГЗУ типа «Спутник» для измерения дебита нефти.

Раздел 3. 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 электродегидратора. Поддержание пластового давления с использованием кустовых насосных станций (КНС). Технологические системы поддержания пластового давления (ППД). Схема автоматизации насосного агрегата на кустовой насосной станции (КНС). 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. 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. Коммерческий узел учета нефти.

Раздел 4. Задачи автоматизации котельных с водогрейными котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации котельных с паровыми котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации подогревающих печей на объектах нефтяной промышленности. Схема автоматизации системы регулирования параметров печи ПТБ-10.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 7 семестр

заочная форма обучения (ЗФО) 4 курс 8 семестр

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	7	1	-	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.
2	2	7	1	-	Основы компьютерной автоматизации промышленного производства. Тенденции развития систем промышленной автоматизации. Интегрированные системы управления производством: структура и иерархия систем управления. Характеристика объектов автоматизации и методов их идентификации. Модель управления непрерывным производственным процессом, статические и астатические объекты управления. Модель управления дискретным объектом. Автоматизированные системы управления технологическим процессом АСУ ТП. Структура и технические средства АСУ ТП. Технология обмена данными в АСУ ТП (система с технологией «клиент-сервер», сервер «внутренний компонент»).
3	3	7	1	-	Техническое обеспечение связи программируемых средств автоматизации. Цифровой канал передачи информации. Структура цифрового канала. Синхронность передачи данных. Линии связи АСУ ТП. Кабельные линии связей. Радиоканалы. Инфракрасные каналы. Интерфейсы проводных каналов связей. Сетевые интерфейсы. Промышленные сети. Структура и

					активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей.
4	4	4	1	-	Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей. Контроллерные сети. Сеть диспетчерского управления.
5	5	7	2	-	Математическое и программное обеспечение АСУ ТП. Первичная обработка измерительной информации. Схема преобразования измерительной информации в контроллере. Состав программного обеспечения современных систем автоматизации. Программное обеспечение нижнего (контроллерного) уровня в АСУ ТП. Характеристика языков программирования стандарта IEC 61131-3. Последовательность разработки программного обеспечения контроллера. Программное обеспечение верхнего (диспетчерского) уровня в системе управления. Состав программного обеспечения верхнего уровня. SCADA -система Genie 3.0
Итого:		32	6	-	-

### Лекционные занятия

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 8 семестр

заочная форма обучения (ЗФО) 5 курс 9 семестр

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	10	1	-	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.
2	2	10	2	-	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. Назначение и устройство групповых замерных установок на нефтяных месторождениях. Схема автоматизации ГЗУ типа "Спутник" для измерения дебита нефти

3	3	10	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 электродегидратора. Поддержание пластового давления с использованием кустовых насосных станций (КНС). Технологические системы поддержания пластового давления (ППД). Схема автоматизации насосного агрегата на кустовой насосной станции (КНС). 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. 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. Коммерческий узел учета нефти
4	4	10	1	-	Задачи автоматизации котельных с водогрейными котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации котельных с паровыми котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации подогревающих печей на объектах нефтяной промышленности. Схема автоматизации системы регулирования параметров печи ПТБ-10
Итого:		40	6	-	-

**Практические занятия учебным планом не предусмотрены**

### Лабораторные занятия

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 7 семестр

заочная форма обучения (ЗФО) 4 курс 8 семестр

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1-5	8	-	-	Графическая визуализация систем с помощью 2D
2	1-5	8	-	-	Программное обеспечение для создания схем
3	1-2	8	2	-	Условные обозначения приборов и средств автоматизации на схемах
4	1	8	2	-	Регулирование режима работы центробежной насосной установки
Итого:		32	4	-	

### Лабораторные занятия

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 8 семестр  
 заочная форма обучения (ЗФО) 5 курс 9 семестр

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1-4	6	-	-	Основы разработки проекта АСУ ТП в SCADA Trace Mode
2	1-4	8	4	-	Разработка интерфейса оператора автоматизированной системы управления в SCADA Trace Mode
3	1-4	8	-	-	Автоматизация процесса перемещения жидкостей
4	1-4	4	2	-	Техническое обслуживание, текущий ремонт, подключение и настройка электропривода задвижки ЭЦП-100
Итого:		26	6	-	

### Самостоятельная работа студента

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 7 семестр  
 заочная форма обучения (ЗФО) 4 курс 8 семестр

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-5	4	4	-	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.	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-5	4	4	-	Основы компьютерной автоматизации промышленного производства. Тенденции развития систем промышленной автоматизации. Интегрированные системы управления производством: структура и иерархия систем управления. Характеристика объектов автоматизации и методов их идентификации.	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3	1-5	45	59	-	Модель управления непрерывным производственным процессом, статические и астатические объекты управления. Модель управления дискретным объектом. Автоматизированные системы управления технологическим процессом АСУ ТП. Структура и технические средства АСУ ТП. Технология обмена данными в АСУ ТП (система с технологией «клиент-сервер», сервер «внутренний компонент»).	Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, экзамену
4	1-5	-	22	-	Техническое обеспечение связи программируемых средств автоматизации. Цифровой канал передачи информации.	Выполнение контрольной работы

					<p>Структура цифрового канала. Синхронность передачи данных. Линии связи АСУ ТП. Кабельные линии связей. Радиоканалы. Инфракрасные каналы. Интерфейсы проводных каналов связей. Сетевые интерфейсы. Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей.</p> <p>Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей. Контроллерные сети. Сеть диспетчерского управления.</p> <p>Математическое и программное обеспечение АСУ ТП. Первичная обработка измерительной информации. Схема преобразования измерительной информации в контроллере. Состав программного обеспечения современных систем автоматизации. Программное обеспечение нижнего (контроллерного) уровня в АСУ ТП. Характеристика языков программирования стандарта IEC 61131-3. Последовательность разработки программного обеспечения контроллера. Программное обеспечение верхнего (диспетчерского) уровня в системе управления. Состав программного обеспечения верхнего уровня. SCADA -система Genie 3.0</p>	
Итого:		53	89	-		

### Самостоятельная работа студента

очная форма обучения (ОФО) 4 курс 8 семестр

заочная форма обучения (ЗФО) 5 курс 9 семестр

Таблица 5.2.6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-4	2	4	-	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.	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-4	2	4	-	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.	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом
3	1-4	18	121	-	Целесообразность использования преобразователя частоты для	Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, экзамену
4	1-4	20	30	-		Выполнение курсового

				<p>электроцентробежного насоса.</p> <p>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. Назначение и устройство групповых замерных установок на нефтяных месторождениях. Схема автоматизации ГЗУ типа "Спутник" для измерения дебита нефти. 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 электродегидратора. Поддержание пластового давления с использованием кустовых насосных станций (КНС). Технологические системы поддержания пластового давления (ППД). Схема автоматизации насосного агрегата на кустовой насосной станции (КНС). 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. 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</p>	проекта
--	--	--	--	--	---------

					автоматизации газосепаратора на ДНС. Коммерческий узел учета нефти Задачи автоматизации котельных с водогрейными котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации котельных с паровыми котлами. Схема автоматизации регулируемых параметров котла. Задачи автоматизации подогревающих печей на объектах нефтяной промышленности. Схема автоматизации системы регулирования параметров печи ПТБ-10	
Итого:	42	159	-			

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала в системе поддержки учебного процесса edison (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

## **6. Тематика курсовых проектов**

Курсовой проект по дисциплине «Автоматизация технологических процессов» предусматривает разработку системы автоматизации объектов нефтяной и газовой промышленности. Основной задачей 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**

### **7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.**

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 22 часа.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся лучше усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с литературой.

Материал дисциплины необходимо изучать последовательно, по разделам, пользуясь учебниками и учебными пособиями. При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов, вывод уравнений. Проработав тему, нужно ответить на вопросы контрольной работы.



Варианты заданий к контрольной работе выбираются в соответствии с порядковым номером обучающегося в списке группы. Контрольная работа представляется на кафедру для рецензирования в намеченные по графику сроки, после чего передается обучающемуся для исправления замечаний и допускается к защите.

#### 7.2. Тематика заданий контрольной работы.

1. Основные принципы повышения производительности труда на основе совершенствования ТП
2. Методы оптимизации технологических процессов. Перечислите методы и сущность каждого
3. Классификация систем управления. Их характеристики
4. Функциональные системы программного управления. Характеристика АСУ ТП с вычислительным комплексом в роли советчика. Схема. Принцип работы
5. Классификация промышленных роботов.
6. Системы автоматического регулирования. Принципы построения и анализа
7. Развитие комплексной автоматизации и механизации производственных процессов в промышленности.
8. Эффективность автоматизации. Влияние автоматизации технологических процессов на экономию энергоресурсов, сырья, материалов и на экологию.
9. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).
10. Технологические объекты управления (ТОУ). Требования, предъявляемые к ТОУ. Классификация ТОУ.
11. Система управления технологическим объектом. Классификация систем управления.
12. По каким принципам осуществляется выбор регулируемых, контролируемых, сигнализируемых величин; выбор параметров, способов защиты и средств автоматизации.
13. Метрология. Виды и методы измерений. Приведите примеры применения различных методов измерения на практике.
14. Погрешности измерений и средств измерений. Приведите методику определения погрешностей для средств измерений.
15. Классы точности средств измерений. Приведите примеры определения класса точности средств измерений.
16. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
17. Измерительные преобразователи и их классификация.
18. Укажите назначение межсистемных преобразователей. Приведите схемы и объясните принцип работы преобразователей типа ЭПП и ПЭ-55М.
19. Укажите назначения нормирующих преобразователей. Приведите схему и поясните принцип работы нормирующего преобразователя типа НП-ПЗ.
20. Понятие об автоматическом контроле. Классификация систем автоматического контроля.
21. Системы дистанционного и телеметрического контроля. Их схемы, назначение элементов схем. Чем отличаются дистанционные и телеметрические системы?
22. На каком принципе работают жидкостные приборы контроля давления? Приведите схемы приборов и укажите, какие виды давлений ими можно измерить?
23. Пневматические системы дистанционного контроля. Основной элемент пневматической дистанционной передачи. Приведите схему пневматического дистанционного контроля.
24. Укажите виды давлений и классификацию приборов для измерения давления. Изобразите эти приборы условно по ГОСТу 21.404-85.
25. На каком принципе работают поплавковые и колокольные манометры? Приведите схемы.

26. Электрические системы дистанционного контроля. Виды электрических передач. Приведите схему дифференциально-трансформаторной дистанционной передачи.
27. На каком принципе работают пружинные приборы? Виды пружинных приборов. Приведите схему манометра с трубчатой пружиной и объясните его работу.
28. Сделайте сравнительный анализ приборов с упругими чувствительными элементами, учитывая такие факторы, как: универсальность в применении, диапазон измеряемых величин класс точности приборов, возможность дистанционного измерения давления.
29. Укажите особенности выбора, установки и эксплуатации манометров. Какие средства необходимо иметь для поверки манометров?
30. Приведите схемы и объясните принцип работы скоростных счетчиков для жидкостей. Какие условия должны соблюдаться для нормальной работы счетчиков?

## 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.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1, 8.2.

очная форма обучения (ОФО)

4 курс 7 семестр

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест 1	0-10
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-8
3	Выполнение и защита лабораторной работы №2	0-12
4	Устный опрос по разделу 1-2	0-10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
2 текущая аттестация		
5	Тест 2	0-8
6	Выполнение и защита лабораторной работы № 3	0-12
7	Устный опрос по разделу 3-4	0-10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
3 текущая аттестация		
8	Тест 3	0-8
9	Устный опрос по разделу 5	0-10
10	Выполнение и защита лабораторной работы № 4	0-12
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

очная форма обучения (ОФО)

4 курс 8 семестр

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест 1	0-10

2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы №2	0-10
4	Устный опрос по разделу 1-2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-40</b>
2 текущая аттестация		
5	Тест 2	0-8
6	Выполнение и защита лабораторной работы № 3	0-15
7	Устный опрос по разделу 3	0-7
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
3 текущая аттестация		
8	Тест 3	0-10
9	Устный опрос по разделу 4	0-12
10	Выполнение и защита лабораторной работы № 4	0-8
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-30</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблицах 8.3, 8.4.

заочная форма обучения (ЗФО)  
4 курс 8 семестр

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест	0-50
2	Выполнение и защита лабораторной работы №3	0-15
3	Выполнение и защита лабораторной работы № 4	0-15
4	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

заочная форма обучения (ЗФО)  
5 курс 9 семестр

Таблица 8.4

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест	0-50
2	Выполнение и защита лабораторной работы №2	0-30
3	Выполнение и защита лабораторной работы № 4	0-20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций при выполнении курсового проекта для обучающихся очной и заочной форм

Таблица 8.5

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
Расчётно-пояснительная записка курсового проекта		
1	Характеристика автоматизируемого технологического объекта	0-5
2	Анализ путей автоматизации заданного объекта на основе обзорной литературы и патентных материалов	0-5
3	Разработка технического задания	0-5
4	Разработка общей структуры системы управления	0-5

5	Проектирование подсистемы (контура) автоматического регулирования одним из непрерывных технологических параметров или параметром электропривода	0-10
6	Проектирование подсистемы логико-программного управления дискретным технологическим процессом	0-10
Графическая часть курсового проекта		
7	Описание общего вида автоматизируемого технологического объекта с размещением средств автоматизации	0-5
8	Составление блок-схемы алгоритма работы объекта	0-5
9	Составление структурной схемы системы управления или функциональной схемы автоматизации	0-5
10	Составление схем электрических принципиальных, систем управления, схем подключения или соединений элементов системы	0-5
11	Оформление иллюстраций настройки автоматических регуляторов и результаты моделирования САП	0-5
12	Оформление расчётно-пояснительной записки курсового проекта	0-5
13	Оформление графической части курсового проекта	0-5
14	Защита курсового проекта	0-25
ИТОГО		0-100

## 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:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=22247>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО;
- SCADA TRACE MODE (инструментальная), свободно распространяемое ПО;
- FreeMat, свободно распространяемое ПО.

## 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 и используемого программного обеспечения	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
1	Автоматизация технологических процессов и производств	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. - ноутбук - 1 шт.; - компьютерная мышь - 1 шт.; - проектор - 1 шт.; - экран настенный - 1 шт.; - документ-камера - 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. - компьютер в комплекте – 1 шт. - моноблок – 10 шт. - клавиатура – 10 шт. - компьютерная мышь – 10 шт. - телевизор – 1 шт.</p>	<p>626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1</p> <p>626158, г. Тобольск, ул. Зона Вузов, 5, стр.1</p>

### 11. Методические указания по организации СРС

#### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение обязательной и дополнительной литературы по теме работы. К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен получить задание, тщательно изучить методику лабораторной работы, основы работы с рекомендуемым программным обеспечением, логику применяемых алгоритмов и после допуска преподавателя приступить к работе.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить

умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

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 студентов 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 студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, консультации с преподавателем, научно-исследовательскую работу и др.

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

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Автоматизация технологических процессов и производств»  
 направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
 направленность: Автоматизация технологических процессов и производств  
 в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1. Способен участвовать в исследовании автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическим и процессами	ПКС-1.1. Выполняет сбор, обработку и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	Знать (З1): основы работы с базами данных, информационными ресурсами отечественных и зарубежных разработчиков АСУ	не знает основы работы с базами данных, информационными ресурсами отечественных и зарубежных разработчиков АСУ	частично знает основы работы с базами данных, информационными ресурсами отечественных и зарубежных разработчиков АСУ	хорошо знает основы работы с базами данных, информационными ресурсами отечественных и зарубежных разработчиков АСУ	отлично знает основы работы с базами данных, информационными ресурсами отечественных и зарубежных разработчиков АСУ
		Уметь (У1): анализировать и оценивать возможность применять актуальные научные разработки в области автоматизации процессов	не умеет анализировать и оценивать возможность применения актуальные научные разработки в области автоматизации процессов	частично умеет анализировать и оценивать возможность применения актуальные научные разработки в области автоматизации процессов	хорошо умеет анализировать и оценивать возможность применения актуальные научные разработки в области автоматизации процессов	отлично умеет анализировать и оценивать возможность применения актуальные научные разработки в области автоматизации процессов
		Владеть (В1): навыками анализа автоматизируемых объектов с целью определения стратегии автоматизации	не владеет навыками анализа автоматизируемых объектов с целью определения стратегии автоматизации	частично владеет навыками анализа автоматизируемых объектов с целью определения стратегии автоматизации	хорошо владеет навыками анализа автоматизируемых объектов с целью определения стратегии автоматизации	отлично владеет навыками анализа автоматизируемых объектов с целью определения стратегии автоматизации
	ПКС-1.2. Оформляет отчет о результатах обследования и заявки на разработку автоматизированной системы управления (тактико-технического задания)	Знать (З2): структуру и требования к заявке на разработку АСУ	не знает структуру и требования к заявке на разработку АСУ	частично знает структуру и требования к заявке на разработку АСУ	хорошо знает структуру и требования к заявке на разработку АСУ	отлично знает структуру и требования к заявке на разработку АСУ
		Уметь (У2): ставить задачи и выбирать алгоритмы работы АСУ по результатам обследования объекта автоматизации	не умеет ставить задачи и выбирать алгоритмы работы АСУ по результатам обследования объекта автоматизации	частично умеет ставить задачи и выбирать алгоритмы работы АСУ по результатам обследования объекта автоматизации	хорошо умеет ставить задачи и выбирать алгоритмы работы АСУ по результатам обследования объекта автоматизации	отлично умеет ставить задачи и выбирать алгоритмы работы АСУ по результатам обследования объекта автоматизации

				автоматизации		
		Владеть (В2): опытом разработки технической документации при проведении исследовательских и проектных работ	не владеет опытом разработки технической документации при проведении исследовательских и проектных работ	частично владеет опытом разработки технической документации при проведении исследовательских и проектных работ	хорошо владеет опытом разработки технической документации при проведении исследовательских и проектных работ	отлично владеет опытом разработки технической документации при проведении исследовательских и проектных работ
ПКС-3. Выполнять подготовку исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическим и 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 (З3): источники баз данных, справочной и реферативной информации отечественного и зарубежного передового опыта в области автоматизации процессов	не знает источники баз данных, справочной и реферативной информации отечественного и зарубежного передового опыта в области автоматизации процессов	частично знает источники баз данных, справочной и реферативной информации отечественного и зарубежного передового опыта в области автоматизации процессов	хорошо знает источники баз данных, справочной и реферативной информации отечественного и зарубежного передового опыта в области автоматизации процессов	отлично знает источники баз данных, справочной и реферативной информации отечественного и зарубежного передового опыта в области автоматизации процессов
		Уметь (У3): применять средства и приемы сбора и обработки информации на базе информационных технологий	не умеет применять средства и приемы сбора и обработки информации на базе информационных технологий	частично умеет применять средства и приемы сбора и обработки информации на базе информационных технологий	хорошо умеет применять средства и приемы сбора и обработки информации на базе информационных технологий	отлично умеет применять средства и приемы сбора и обработки информации на базе информационных технологий
		Владеть (В3): навыками оценки приобретенной информации применительно к реальным производственным процессам	не владеет навыками оценки приобретенной информации применительно к реальным производственным процессам	частично владеет навыками оценки приобретенной информации применительно к реальным производственным процессам	хорошо владеет навыками оценки приобретенной информации применительно к реальным производственным процессам	отлично владеет навыками оценки приобретенной информации применительно к реальным производственным процессам
ПКС-4. Формировать предварительные проектные решения для автоматизирован	ПКС-4.1. Знает требования нормативных технических и методических	Знать (З4): требования к исходным данным и результатам проектирования систем автоматизации, состав и содержание комплекта	не знает требования к исходным данным и результатам проектирования систем автоматизации, состав и содержание	частично знает требования к исходным данным и результатам проектирования систем автоматизации,	хорошо знает требования к исходным данным и результатам проектирования систем автоматизации,	отлично знает требования к исходным данным и результатам проектирования систем автоматизации,



ной системы управления и ее частей	документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	конструкторской документации для проектирования систем автоматизации	комплекта конструкторской документации для проектирования систем автоматизации	состав и содержание комплекта конструкторской документации для проектирования систем автоматизации	состав и содержание комплекта конструкторской документации для проектирования систем автоматизации	состав и содержание комплекта конструкторской документации для проектирования систем автоматизации
		Уметь (У4): умеет применять конструкторскую документацию для анализа действующих производственных процессов и систем автоматизации	не умеет применять конструкторскую документацию для анализа действующих производственных процессов и систем автоматизации	частично умеет применять конструкторскую документацию для анализа действующих производственных процессов и систем автоматизации	уверенно умеет применять конструкторскую документацию для анализа действующих производственных процессов и систем автоматизации	отлично умеет применять конструкторскую документацию для анализа действующих производственных процессов и систем автоматизации
		Владеть (В4): приемами организации и выполнения работ по формированию комплекта конструкторской документации	не владеет приемами организации и выполнения работ по формированию комплекта конструкторской документации	частично владеет приемами организации и выполнения работ по формированию комплекта конструкторской документации	уверенно владеет приемами организации и выполнения работ по формированию комплекта конструкторской документации	отлично владеет приемами организации и выполнения работ по формированию комплекта конструкторской документации

**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: 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	Карпов, К. А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса: учебное пособие / К. А. Карпов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4187-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115727">https://e.lanbook.com/book/115727</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Еремеев, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли: учебное пособие / С. В. Еремеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110916">https://e.lanbook.com/book/110916</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07895-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453023">https://urait.ru/bcode/453023</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+
4	Карпов, К. А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса: учебное пособие / К. А. Карпов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4187-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115727">https://e.lanbook.com/book/115727</a> .	Неограниченный доступ	30	100	+

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Автоматизация технологических процессов и производств  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
кандидат педагогических наук, доцент



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Автоматизация технологических процессов и производств  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



О.Н.Щетинская

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.