


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ТИУ
в г. Тобольске

 / Л.В.Останина
«30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Автоматизация технологических процессов и производств»**
программы профессиональной переподготовки
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Общая трудоемкость – 60 часов

Лекции – 26 часов

Практические занятия – 10 часов

Самостоятельная работа – 24 часа

Форма итоговой аттестации – экзамен

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021 г. №730, Профессионального Стандарта «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 года № 503н.

Программа рассмотрена
на заседании кафедры Электроэнергетики

Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

Зам. директора по УМР



Казакова Е.В.

Рабочую программу разработал: Щетинская О.Н.

1. Цель и задачи дисциплины

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

В задачи курса входят:

- развить представление об основных этапах разработки систем автоматизации промышленных объектов;
- изучить типовые подходы к реализации контуров измерения и сигнализации основных технологических параметров, а так же автоматического управления и регулирования;
- развить понимание технологических процессов, осуществляющихся на объектах (аппаратах, установках, комплексах) нефтяной и газовой промышленности;
- 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).

Приобретаемые (формируемые) компетенции:

ОПК-4 - способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

ПК-3 - готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;

ПК-7 - способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;

ПК-8 - способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

ПК-9 - способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

ПК-11 - способность участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию; в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования.

Трудовые функции:

A/01.5 – анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации;

A/02.5 – внедрение средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства;

B/01.6 – анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации;

B/02.6 – внедрение средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.

1. Содержание дисциплины

Применяемые технологии обучения:

- Информационно – коммуникационная технология
- Технология развития критического мышления
- Проектная технология
- Технология развивающего обучения
- Модульная технология
- Технология интегрированного обучения
- Групповые технологии.

– Традиционные технологии (классно-урочная система)

Перечень лекционных занятия

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость (час)
1	Порядок и типовые способы разработки систем автоматизации технологических процессов	5
2	Автоматизация технологических объектов нефтяных промыслов	7
3	Автоматизация технологических объектов газовых промыслов	7
4	Автоматизация тепловых процессов	7
Итого:		26

Перечень тем практических и (или) лабораторных занятий

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость (час).
1	Изучение процессов нагрева сырья	1
2	Изучение схемы и технических средств автоматизации модели подогревающей печи термохимической установки	2
3	Определение динамических характеристик объекта регулирования	1
4	Определение оптимальных параметров настройки регулятора	2
5	Снятие характеристики регулирующего органа	1
6	Определение качества работы системы регулирования температуры	1
7	Аналитическое определение качества работы системы регулирования температуры	2
Итого:		10

Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	Содержание и вид работ	Трудоёмкость (час)
1	Современные методы оптимизации и адаптации при управлении процессом бурения нефтяных и газовых скважин	2
2	Совершенствование систем управления объектами нефтедобычи	2
3	Методы получения статической и динамической модели объекта регулирования	2
4	Выбор типа регулятора по заданному качеству процесса регулирования	2
5	Выбор технических средств для реализации синтезируемой системы (датчиков, исполнительных механизмов, регулирующих приборов, регулирующих органов и т.д.)	2
6	Курсовой проект	14
Итого:		24

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.

3. Оценка качества освоения дисциплины

3.1. Форма промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

3.2 Оценочные материалы

Вопросы для контроля по курсу:

- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления;
- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления
- производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества функционирования и цели управления;
- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления.

Контрольные задания

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.

3.3. Учебно – методические материалы

1. Карпов, К. А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса / К. А. Карпов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-46170-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302225>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Еремеев, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли / С. В. Еремеев. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-9822-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199490>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

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: <https://urait.ru/bcode/453023> .

4. Карпов, К. А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса / К. А. Карпов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-46170-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302225>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.4. Организационно – педагогические условия реализации дисциплины

а) Материально – технические условия:

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных	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

	учебным планом образовательной программы		
Автоматизация технологических процессов и производств		<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, документ-камера, ноутбук.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 227
		<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные, практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ, проектов); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. - Компьютер, Телевизор</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 325
		<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 208
		<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 220
		<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. Оснащённость: Рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; Компьютер в комплекте, интерактивный дисплей, веб-камера.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105
	<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 323	

б) Условия для функционирования электронной информационно – образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<p>Доступ всех обучающихся к фондам учебно-методической документации, в том числе доступа к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых Договоров с правообладателями</p>	<p>Лекции Практические занятия</p>	<p>- Регистрация в ЭБС «Издательство ЛАНЬ»: Гражданско-правовой договор №6629-20 от 25.08.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС с ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com</p> <p>- Регистрация в ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ»: Гражданско-правовой договор №6632-20 от 25.08.2020 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС www.biblio-online.ru</p>