

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР
Сонькин Д.М.
« 06 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Автоматизированные информационно-управляющие системы			
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	Интеллектуальные системы автоматизации и управления		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	12	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	28	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
Заведующий кафедрой – руководитель ОАР	А.А.Филипас		
Руководитель ООП	А.В.Воронин		
Преподаватель	Скороспешкин В.Н.		

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК(У)-1.B6	Владеет опытом работы по расчету и проектированию автоматических и автоматизированных систем управления с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
		ПК(У)-1.Y6	Умеет выполнять расчеты и автоматических и автоматизированных систем управления с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
		ПК(У)-1.36	Знает правила и методы расчетов и проектирования автоматических и автоматизированных систем управления с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
ПК(У)-7	Способен 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(У)-7B2	Владеет навыками разработки проектов автоматизированных информационно-управляющих систем производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
		ПК(У)-7Y2	Умеет разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
		ПК(У)-7Z2	Знает методологию разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессам
ПК(У)-11	способен 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	ПК(У)-11.32	Знает методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования Преддипломная практика Автоматизированные ИУС

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения: Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знание алгоритмического обеспечения, используемого при проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами и умение выбора алгоритмов первичной и вторичной обработки информации, контроля и регулирования	ПК(У)-1
РД2	Знание языков программирования промышленных контроллеров и SCADA-пакетов.	ПК(У)-7
РД3	Умение разрабатывать программное обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем	ПК(У)-7
РД4	Владение навыками разработки схем внешних соединений контроллеров с датчиками и исполнительными устройствами	ПК(У)-7
РД5	Знание состава и функций автоматизированных систем управления технологическими процессами и умение разработки рекомендаций по применению цифровых регуляторов	ПК(У)11

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Состав, структура и функции автоматизированных информационно-управляющих систем	РД-1 РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2.Алгоритмическое обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Технические средства автоматизированных информационно-управляющих систем	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Программное и информационное обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем	РД -2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20

систем			
--------	--	--	--

Содержание разделов дисциплины:

Модуль 1. Состав, структура и функции автоматизированных информационно-управляющих систем

Общие сведения об автоматизированных информационно-управляющих системах. Структура интегрированной системы управления производством. Функции ERP, MES-систем и автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Особенности технических систем как объектов управления и автоматизированных систем управления ими. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, основные понятия и определения. Состав и структура АСУ ТП, функции АСУ ТП и их содержание. Типовые структуры современных АСУ ТП.

Темы лекций:

1. Состав и функции автоматизированных информационно-управляющих систем (2 часа).

Темы практических занятий:

1. Типовые архитектуры АСУ ТП, построенных на базе средств ведущих отечественных и зарубежных производителей(2 часа).

Модуль 2. Алгоритмическое обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем

Классификация алгоритмического обеспечения. Алгоритмы первичной и вторичной обработки информации

Алгоритмы цифрового регулирования. Структура цифровой системы регулирования. Разностные уравнения параметрически оптимизируемых (П, ПИ, ПИД) регуляторов в не рекуррентной и рекуррентной формах. Структурно-оптимизируемые цифровые регуляторы. Аперiodические регуляторы, регуляторы с прямой связью и предвидением (предикаты Ресвика, Смита). Регуляторы состояния, модальные регуляторы. Цифровые линейные, псевдолинейные и нелинейные цифровые корректирующие устройства. Алгоритмы безударного включения исполнительных механизмов.

Темы лекций:*

1. Алгоритмы первичной обработки информации .
2. Алгоритмы цифрового регулирования.

Темы практических занятий:*

1. Цифровые фильтры. Цифровые регуляторы.

Названия лабораторных работ:

1. Цифровые системы управления.
2. Алгоритмы первичной обработки информации при оценке параметров и показателей технологических объектов.

Модуль 3. Технические средства автоматизированных информационно-управляющих систем

Состав, структура и классификация технических средств автоматизированных систем управления. Тенденции развития средств измерения (полевого оборудования и вторичных приборов). Интеллектуальные устройства измерения.

Программируемые микропроцессорные контроллеры (ПМК), особенности ПМК по отношению к микро-ЭВМ. Классификация ПМК по назначению и области применения. Программируемые контроллеры регулирующего, логического и координирующего типа. Технические характеристики и функциональные возможности отечественных микропроцессорных контроллеров Ремиконт Р-130isa, MFC, TCM-51, Р, Кросс-500, Трасса-500, Квинт, ПТК Контар, Эмикон, Элси-Т, Униконт, LOGO. Контроллеры семейства Simatic S7(S7-200, S7-300, S7-400)

Сетевая структура современных автоматизированных систем управления. Средства и способы ввода технологической информации в операторские станции.

Темы лекций:*

1. Состав, технические характеристики и функциональные возможности промышленных микропроцессорных контроллеров.
Названия и производители отечественных и зарубежных контроллеров. Состав и технические характеристики отечественных контроллеров КРОСС 500, ТРАССА 500, Ремиконт Р-130 isa, ПТК КРУГ-2000, Simatic S7-200, Simatic S7-300 Simatic S7-400, LOGO (2 часа).

Темы практических занятий:*

1. Разработка информационно-управляющих программ для контроллеров Simatic S7-400 на языке FBD (2 часа).
2. Разработка информационно-управляющих программ для контроллеров КРОСС-500, ТРАССА-500 на языке ST(2 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Конфигурирование аппаратных средств контроллера SIMATIC S7-300 и создание информационно-управляющих программ(2 часа).

Модуль 4. Программное и информационное обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем

Состав и структура программного обеспечения. Общее программное обеспечение и прикладное. Операционные системы реального времени. Системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров. Технологическое программирование, языки Микрол, Микрол +, Системы программирования OpenPCS, IsaGraf. Языки программирования стандарта IEC 61131-3, LD, FBD, ST, CFC, IL.

SCADA-пакеты, используемые для решения задач верхнего уровня автоматизированных систем. Функциональные возможности и особенности пакетов VTC, VNS, RALFLEX, TRACE MODE, MASTER SCADA, FIX, GENESIS, WinCC, INTOUCH.

Темы лекций:*

1. Языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров (2 часа)
2. SCADA-пакеты (2 часа).

Темы практических занятий:*

1. Создание информационно-управляющих программ на языке ST в среде Isagraf.

Названия лабораторных работ:

1. Создание информационно-управляющих программ на языке FBD для контроллеров SIMATIC S7-200.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах :

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Скороспешкин М.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебно-методическое пособие / М.В. Скороспешкин, В.Н. Скороспешкин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 104 с.
2. Проектирование автоматизированных систем управления нефтегазовых производств: учебное пособие . сост. Е.И. Громаков, А.В. Лиепиныш; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — 388 с
3. Стрижак П.А. Микропроцессорные контроллеры : учебное пособие. Часть 1. Программирование ПЛК П.А. Стрижак, Д.О. Глушков, Ю.С. Захаревич : Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 159 с.
4. Скороспешкин, В.Н. Технические средства систем автоматики и управления : учебное пособие / В.Н. Скороспешкин, М.В. Скороспешкин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 219 с.: ил. — Библиогр.: с. 216-218.

5. Иванова Евгения Владимировна. Интегрированные системы проектирования и управления : учебно-методическое пособие / Е.В. Иванова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 87 с.

Дополнительная литература:

1. Пьявченко Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 336 с.

2. Громаков Е. И. Интегрированные компьютерные системы проектирования и управления : учебное пособие / Е. И. Громаков, А. В. Лиепиньш; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 388 с

3. Гофман П. М. Мониторинг и управление технологическими процессами на базе SCADA-систем. InTouch : монография / П. М. Гофман; Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ). — Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2012. — 166 с.

4. Информационные системы и технологии управления : учебник / под ред. Г. А. Титоренко. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 591 с.

5. Андреев Е.Б., Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие / Е. Б. Андреев, В. Е. Попадько. — М. : Нефть и газ, 2005. — 270 с. : ил. — Библиогр.: с. 267-268.

6. Андреев Е.Б., Попадько В.Е. Программные средства систем управления технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие / Е. Б. Андреев, В. Е. Попадько. — М. : Нефть и газ, 2005. — 270 с. : ил. — Библиогр.: с. 267-268

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Скороспешкин, Владимир Николаевич. Технические средства систем автоматики и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Скороспешкин, М. В. Скороспешкин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматики и компьютерных систем (АИКС). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.5 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m292.pdf>

2. Скороспешкин М.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебно-методическое пособие / М.В. Скороспешкин, В.Н. Скороспешкин; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. — 104 с.

Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m195.pdf>

3. Ефимов С.В. Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. В. Ефимов, М. И. Пушкарёв, А. С. Фадеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2020. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ..

Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m004.pdf>

4. Ефимов С.В. Программное обеспечение автоматизированных систем = Computer-aided system software : учебное пособие : лабораторный практикум [Электронный ресурс] / С. В. Ефимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 5.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m057.pdf>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Программный пакет Isagraf v3.5. Product code I3-wd2.
2. Программный пакет Masterscada.
3. Программный пакет Step 7.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Пр-т Ленина 2, учебный корпус №10, аудитория 113-А	Учебная лаборатория Проектор -1шт. Компьютеры -11 шт. Промышленные микропроцессорные контроллеры • Simatic S7-200. • Кросс. • Кросс-500. • Трасса-500. • Simatic S7-300. • Simatic S7-400. • LOGO.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Специализация: Интеллектуальные системы автоматизации и управления (приема 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Скороспешкин В.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 4а от «01» 09. 2020 г.).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР
к.т.н, доцент

 / Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР ИШИТР Протокол
20___/___ учебный год		