

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Д. М. Сонькин

«01» 09 2020 г.

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

Микропроцессорная техника и средства автоматизации

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	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч.	Лекции	10	
	Практические занятия	10	
	Лабораторные работы	8	
	Курсовой проект		
	ВСЕГО	28	
Самостоятельная работа, ч.		188	
ИТОГО, ч.		216	

Вид промежуточной аттестации

Экзамен,
Диф. зачет

Обеспечивающее подразделение

ОАР ИШИТР

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР
Руководитель ООП
Преподаватель

	Филипас А.А.
	Воронин А.В.
	Курганов В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности. Перечень компетенций представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продук-	ПК(У)-4В6	Владеет навыками разработки микропроцессорных средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний.
		ПК(У)-4У6	Умеет разрабатывать микропроцессорные средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний.
		ПК(У)-4З6	Знает основы системотехники, микропроцессорной техники, телемеханики, назначение, устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов; технику разработки микропроцессорных средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
	ции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования		

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
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)-7В4	Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки синтеза и эксплуатации современных АСУ ТП, в том числе программируемых микропроцессорных контроллеров отечественного и зарубежного производства, языков программирования стандарта IEC 61131-3, SCADA-пакетов, OPC серверов.
		ПК(У)-7У4	Умеет осуществлять выбор современных технических средств автоматизации, находить эффективные подходы к построению систем промышленной автоматизации и применять на практике, разработки систем управления технологическими процессами на базе современных технологий, включая OPC и SCADA , находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов, включая информацию на английском языке.
		ПК(У)-7З4	Знает современные технические средств автоматизации, в том числе, средств измерения технологических параметров, промышленных контроллеров и исполнительных устройств, основные принципы аппаратно-программной организации современных АСУ ТП; подходы к проекти-

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
			рованию систем данного класса; функциональные возможности специализированных программных SCADA и OPC-технологии разработки открытых систем; промышленные интерфейсы и протоколы передачи данных

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Микропроцессорная техника и средства автоматизации» Б1.БМ2.13 относится к базовой части модуля базовой инженерной подготовки образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т. ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (см. таблицу 1.1).

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты (см. таблицу 2).

Таблица 3.1

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Компетенция
Код	Результат	
РД-1	Разрабатывать средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний на базе микропроцессорных контроллеров.	ПК(У)-4
РД-2	Разрабатывать контрольно-измерительные приборы на базе микропроцессорных средств, основанные на новых принципах измерения, совершенствовать существующие способы измерения технологических параметров.	ПК(У)-4 ПК(У)-7

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения	Виды учебной деятельности	Объем вре- мени, ч.
Модуль 1. Микропроцессорная техника	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	10
		Лабораторные работы	0
		Самостоятельная работа	94
Модуль 2. Средства автоматизации	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные работы	8
		Самостоятельная работа	94
Всего			216

Модуль 1. Микропроцессорная техника

Темы лекций

1. Задачи и содержание раздела курса. Основные определения и понятия микропроцессорной техники. Базовые цифровые устройства технологий ТТЛ и КМОП. Классическая и шинная организация связей между микросхемами. Базовые логические элементы и элементы комбинационной логики: суммирующие схемы, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, цифровые компараторы и др. Элементы последовательной логики: триггеры, параллельные и сдвиговые регистры, сумматоры, счетчики.

2. Микросхемы памяти. Назначение и области применения. Классификация микросхем памяти. Микросхемы ПЗУ, ОЗУ и ВЗУ.

3. Преобразователи ЦАП и АЦП. Классификация ЦАП и АЦП. Применение ЦАП.

4. Микроконтроллеры. Типы и архитектуры микроконтроллеров. Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Общая структурная схема микро-ЭВМ. Представление основных устройств микро-ЭВМ. Типы и архитектуры микроконтроллеров. Процессорное ядро. Периферийные устройства.

Темы практических занятий

1. Анализ и синтез логических функций, их приведение к заданному базису.

2. Минимизация логических выражений.

3. Анализ и синтез логических функций с применением элементов комбинационной логики

4. Реализация логических функций на микросхемах ТТЛ КМОП логики.

5. Диаграммы работы основных классов триггеров. Анализ и синтез триггерных схем.
6. Синтез и аппаратная реализация детерминированного конечного автомата.
7. Аппаратная реализация различных типов ЦАП и АЦП
8. Организация программы. Условные и безусловные переходы.
9. Организация и работа с прерываниями.
10. Работа с периферией микроконтроллера.
11. Устройства индикации и отображения

Модуль 2. Средства автоматизации

Темы лекций

1. Измерительные приборы и преобразователи.

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Общие сведения об элементах и устройствах систем автоматизации. Основы построения средств ГСП. Первичные преобразователи информации. Классификация преобразователей. Характеристики преобразователей.

Преобразователи технологических величин: давления, температуры, количества, расхода, уровня, физико-химических свойств жидкостей и газов, и физические явления, положенные в основу их функционирования.

2. Электромагнитные средства автоматизации

Основные сведения о теории магнетизма и магнитных материалах.

Электромагнитные реле. Основные характеристики электромагнитного реле постоянного тока. Особенности электромагнитных реле переменного тока. Поляризованные и тепловые реле. Исполнительные органы электромагнитных реле. Конструкции контакторов и контактных групп. Дуго- и искрогашение.

3. Электромашинные средства автоматизации

Общие сведения, назначение, классификация. Процесс преобразования энергии в электрических машинах. Трансформаторы. Электрические машины постоянного тока и переменного тока. Шаговые двигатели. Асинхронные и синхронные машины.

Темы лабораторных работ

1. Средства и способы измерения температуры.
2. Средства и способы измерения давления.
3. Двухпозиционный регулятор температуры. Способы повышения точности регулирования
4. Средства и способы измерения уровня.
5. Средства преобразования сигналов.
6. Электромагнитные реле.
7. Управление трёхфазным электроприводом. Изучение методов и средств управления.

8. Индуктивный преобразователь перемещения.
9. Программируемые реле в задачах автоматизации.
10. Аварийные включатели резерва

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- перевод текстов с иностранных языков;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

Таблица 2. Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Временной ресурс, ч.
Работа с лекционным материалом	16
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	16
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	24
Подготовка курсовой работы	64
Подготовка к экзамену	8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. / Дэвид М. Харрис, Сара Л. Харрис – М.: ДМК Пресс, 2018. – 792 с.: цв. ил. / пер. с англ. Imagination Technologies.
2. Хоровиц, Пауль Искусство схемотехники : пер. с англ. / П. Хоровиц, У.Хилл. — 3-е изд. — Москва: Бином, 2015. — 704 с.
3. Электроника и микропроцессорная техника: учебник/ В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 6-е изд.,стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 798 с. – (Бакалавриат).
4. Шишов, Олег Викторович Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О. В. Шишов - Москва : Инфра-М, 2016 - 365 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат).
5. В. Курганов. Элементы и устройства систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Курганов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - 1 компьютерный файл (pdf; 4.9 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - Заглавие с титульного

экрана. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m434.pdf>

Дополнительная литература:

1. Безуглов, Дмитрий Анатольевич Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. — 2-е изд. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. — 470 с.
2. Н. Пронкин. Основы метрологии. Практикум по метрологии и измерениям. - Изд-во: Логос, 2007 г. - 392 с.
3. Б. Покровский, Н. Евстигнеев. Технические измерения в машиностроении- Изд-во: Academia, 2007 г. - 80 с.
4. Температура. Теория, практика, эксперимент. Измерение температуры в промышленности и энергетике. Справочное издание. /А. Беленький и др. - Изд-во: Теплотехник, 2007 г. - 736 с.
5. Ермолин Н.П. Расчет трансформаторов малой мощности. — Л.: Энергия, 1969. — 192 с.
6. С. Анцыферов, Б. Голубь. Общая теория измерений. - Изд-во: Горячая Линия - Телеком, 2006 г. - 176 с.

6.2. Информационное обеспечение

Internet-ресурсы

1. Электроника для всех [Электронный ресурс], 2020. – Режим доступа (свободный): <http://easyelectronics.ru/> – Загл. с экрана.
2. «Марсоход» Open Source Hardware Project [Электронный ресурс], 2020. – Режим доступа (свободный): <https://marsohod.org/> – Загл. с экрана.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

1. MATLAB
2. MathCAD
3. Microsoft Word

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 415	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций,	Комплект учебной мебели на 15 посадочных

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 106	мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 116А	Компьютер - 22 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET; MATLAB Full Suite R2020a ТАН Concurrent; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome "634028,
4.	106 415 415-Учебная аудитория Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 106-Компьютерный класс Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Информационный стенд № 1 - ДКС "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.; Стенд № 2 "Клеммное обеспечение автоматизированных систем" - 1 шт.; Стенд № 4 "Коммутационная модульная аппаратура (EKF electronica) - 1 шт.; Источник питания NES-100-12 - 1 шт.; Стенд № 5 "Силовое оборудование и кнопки" - 1 шт.; Стенд № 6 "Металлокорпуса для электрощитов" - 1 шт.; Специализированный учебно-научный комплекс интегрированных компьютерных систем - 1 шт.; Стенд № 3 "Силовые автоматические выключатели (EKF) - 1 шт.; Компьютер - 9 шт. Acrobat Reader	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite; Mathcad Prime 6.0 Academic Floating; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause	

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств / Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли», специализации «Интеллектуальные системы автоматизации и управления»

План приема 2020 г., очно-заочная форма обучения.

Разработчик(и):

Доцент ОАР ИШИТР

Старший преподаватель ОАР
ИШИТР

В. В. Курганов

И. А. Тутов

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 (№ протокола)