

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.

« 15 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Микропроцессорная техника и встраиваемые 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	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Уровень образования	Высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч.	Лекции	10	
	Практические занятия	12	
	Лабораторные работы		
	Курсовой проект		
	ВСЕГО	22	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
Самостоятельная работа, ч.		122	
ИТОГО, ч.		144	

Вид промежуточной
аттестации

Зачет
Диф. зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОАР ИШИТР

Заведующий кафедрой -
руководитель ОАР

Руководитель ООП

Преподаватель

А.А. Филипас

А.В. Воронин

И.А. Тутов

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Микропроцессорная техника и встраиваемые системы	5	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 продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	Р2	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.
		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	Р5	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 программи-

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
			качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем			рования 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)-734	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 проектированию 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 времени, ч.
Модуль 1. Микропроцессорная техника	РД-1	Лекции	5
	РД-2	Практические занятия	6
		Лабораторные работы	
		Самостоятельная работа	61
Модуль 2. Встраиваемые системы	РД-1	Лекции	5
	РД-2	Практические занятия	6
		Лабораторные работы	
		Самостоятельная работа	61
Всего			144

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 демultipлексоры, 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	22
Подготовка курсовой работы	60
Подготовка к экзамену	8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Харрис, Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Дополнение по архитектуре ARM / Д. М. Харрис, С. Л. Харрис ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-97060-650-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111431> (дата обращения: 28.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — ISBN 978-5-97060-522-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97336> (дата обращения: 28.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. В. 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 MB). — 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. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. — 6-е изд., стер. — Москва: КноРус, 2016. — 798 с.: ил. — Текст : непосредственный.

6.2. Информационное обеспечение

Internet-ресурсы

1. Электроника для всех [Электронный ресурс], 2019. – Режим доступа: <http://easyelectronics.ru/>, свободный – Загл. с экрана.
2. «Марсоход» Open Source Hardware Project [Электронный ресурс], 2019. – Режим доступа: <https://marsohod.org/>, свободный – Загл. с экрана.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. MATLAB
2. MathCAD
3. Microsoft Word

7. Особые требования к материально техническому обеспечению ГИА

№	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, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 106	Комплект учебной мебели на 15 посадочных 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 TАН Concurrent; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 103	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Тумба стационарная - 3 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxboro Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Компьютер - 5 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли» (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчики:

Должность		Ф.И.О.
Ст. преподаватель		Тутов И.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 6, от 5.06.2018 г.)

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

 / Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «28» июня 2019 г. № 18а
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	Протокол от «01» сентября 2020 г. № 4а