

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализации	Системы автоматизации физических установок и их элементы		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	48	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

А.Г. Горюнов

А.Г. Горюнов

А.В. Обходский

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-6	Способен разрабатывать предложения по совершенствованию системы эксплуатации автоматизированных систем управления физическими установками	Р9	ПК(У)-6.В1	Владеет опытом применения ЭВМ для управления и обработки информации; устройствами сопряжения измерительной аппаратуры с ЭВМ, включая датчики.
			ПК(У)-6.У1	Умеет использовать на практике основные виды программных и технических средств АСУ ТП.
			ПК(У)-6.31	Знает состав технического и программного обеспечения АСУ; архитектуру магистрально-модульных систем и специальные системы интерфейсов.
ПК(У)-7	Способен к эксплуатации специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем	Р12	ПК(У)-7.В1	Владеет технологиями построения и эксплуатации промышленных сетей (Fieldbus)
			ПК(У)-7.У1	Умеет применять средства взаимодействия оператора с системой, интерфейсы взаимодействия устройств, стандартные системные интерфейсы.
			ПК(У)-7.31	Знает архитектуру современных вычислительных устройств, принципы их построения, принципы выполнения команд, программное и микропрограммное управление, принципы работы запоминающих устройств.
ПК(У)-19	Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, устройств, способен к сбору и анализу информации для выбора и обоснования вариантов научно-технических и организационных решений	Р10	ПК(У)-19.В3	Владеет методиками и САПР для выполнения проектных работ в области АСУ ТП и АСНИ.
			ПК(У)-19.У3	Умеет разрабатывать микропроцессорные устройства ввода-вывода и управления и программное обеспечение для их функционирования.
			ПК(У)-19.33	Знает основные структурные элементы микропроцессорных систем, принцип их работы и взаимодействия, принципы организации подсистемы памяти и ввода-вывода в микропроцессорных системах.
ПК(У)-22	Способен осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности	Р7	ПК(У)-22.В2	Владеет технологиями разработки технических и программных средств микропроцессорных подсистем АСУ ТП.
			ПК(У)-22.У2	Умеет выбирать основные типы элементов для организации микропроцессорных подсистем АСУ ТП.
			ПК(У)-22.32	Знает основные структурные элементы высоконадежных микропроцессорных подсистем АСУ ТП.
ПК(У)-24	Способен оценить перспективы развития	Р9	ПК(У)-24.В1	Владеет опытом применения микропроцессорных систем для выполнения исследовательских, технологических и пуско-

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
	физических установок и систем автоматизированного управления, использовать современные достижения в научно-исследовательских работах			наладочных работ в области профессиональной деятельности.
		ПК(У)-24.У1		Умеет использовать и адаптировать микропроцессорные системы для исследовательских, технологических и пусконаладочных работ в области профессиональной деятельности.
		ПК(У)-24.31		Знает основные тенденции развития микропроцессорных подсистем АСУ ТП.

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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знать архитектуру и основные принципы организации микропроцессорных систем АСУ ТП и АСНИ, в том числе принципы организации подсистем памяти и ввода-вывода.	ПК(У)-6, ПК(У)-7
РД2	Уметь выбирать и разрабатывать основные типы элементов для организации микропроцессорных подсистем АСУ ТП и АСНИ	ПК(У)-6, ПК(У)-22
РД3	Владеть методиками и САПР для выполнения проектных работ в области создания микропроцессорных систем.	ПК(У)-6, ПК(У)-19
РД4	Владеть технологиями разработки технических и программных средств микропроцессорных подсистем АСУ ТП и АСНИ.	ПК(У)-6, ПК(У)-24

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение и общие положения, архитектура микропроцессора	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 2. Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема памяти	РД-1, РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	21
Раздел 3. Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике	РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	44
Раздел 4. Последовательные	РД-3,	Лекции	8

интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса	РД-4	Практические занятия	
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	52

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение и общие положения, архитектура микропроцессора – 8 часов

Общие понятия, историческая справка, задачи дисциплины, терминология. Архитектура микропроцессора: понятие архитектуры микропроцессора, представление информации в микропроцессорной системе; основные характеристики микропроцессоров; типы архитектур; архитектурно-функциональные принципы построения ЭВМ; структура типовой ЭВМ. Архитектура микропроцессора: типовая структура микропроцессора. Архитектура микропроцессора: типовые логические элементы и узлы микропроцессора, и их функции; стек, указатель стека, принцип работы стека; система шин.

Темы лекций:

1. Общие понятия.
2. Архитектура микропроцессора.
3. Архитектура микропроцессора (продолжение).
4. Архитектура микропроцессора (продолжение).

Названия лабораторных работ:

1. Разработка прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем на основе микроконтроллера (4 часа).

Раздел 2. Архитектура микропроцессора, система команд, подсистема памяти – 8 часов.

Архитектура микропроцессора: система команд микропроцессора; общие сведения о микропроцессорах Intel и AMD. Архитектура микропроцессора: обзор микроархитектур современных десктопных процессоров; внешние интерфейсы процессоров; эволюция и ближайшие перспективы развития процессорных микроархитектур. Подсистема памяти микропроцессорной системы: классификация типов памяти. Подсистема памяти: основные характеристики полупроводниковой памяти; постоянные запоминающие устройства.

Темы лекций:

1. Архитектура микропроцессора (продолжение).
2. Архитектура микропроцессора (продолжение).
3. Подсистема памяти микропроцессорной системы.
4. Подсистема памяти микропроцессорной системы (продолжение).

Названия лабораторных работ:

1. Система команд микропроцессора: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере 16/32-разрядного ARM-микроконтроллера с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 (14 часов).

Раздел 3. Последовательность работы микропроцессора, подсистема ввода-вывода в микропроцессорной технике – 8 часов.

Подсистема памяти: оперативные запоминающие устройства (статические и динамические); буферная память; кеш-память; современные тенденции в развитии

подсистемы памяти микропроцессорных систем. Последовательность работы микропроцессора: последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды; механизмы реализации условных переходов в машинной программе; механизмы реализации подпрограмм в машинной программе и прерываний. Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности: интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике. Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: параллельная передача данных, шины данных, адреса и управления; логика управления, селектор адреса; основы программирования параллельной передачи данных.

Темы лекций:

1. Подсистема памяти микропроцессорной системы (продолжение).
2. Последовательность работы микропроцессора.
3. Интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике.
4. Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе.

Названия лабораторных работ:

1. Интерфейсы микропроцессорных систем: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 (14 часов).

Раздел 4. Последовательные интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса – 8 часов.

Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: системные шины. Последовательная синхронная и асинхронная передача данных: терминология; асинхронная передача; синхронная передача; основы программирования. Последовательные интерфейсы: последовательная синхронная и асинхронная передача данных; микроконтроллерные интерфейсы; организация физического уровня промышленных интерфейсов; способы обмена информацией в микропроцессорной системе. Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления: классификация специализированных процессоров; процессоры встраиваемых систем; процессорное ядро MCS51, PIC, AVR, ARM; периферийные модули процессоров для встраиваемых применений. Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем общего применения. Эволюция и ближайшие перспективы развития микропроцессорных систем управления. Подведение итогов курса.

Темы лекций:

1. Последовательная синхронная и асинхронная передачи данных.
2. Последовательные интерфейсы.
3. Микроконтроллеры микропроцессорных систем управления.
4. Промышленные контроллеры систем управления.

Названия лабораторных работ:

1. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени: на примере MCS51 с применением учебно-лабораторного стенда SDK-1.1; на примере программирования периферийных модулей встраиваемых систем с применением учебно-лабораторного стенда SDK-2.0 (16 часов).

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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. Н. Ливенцов, А. Д. Вильнин, А. Г. Горюнов. — Томск : Изд-во ТПУ, 2007. — 118 с.: ил. — Текст : непосредственный.
2. Алхимов, Юрий Васильевич. Микропроцессоры и цифровые системы в неразрушающем контроле : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m102.pdf> (дата обращения: 16.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
3. Хартов, Вячеслав Яковлевич. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-57.pdf> (дата обращения: 16.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Алхимов, Юрий Васильевич. Микропроцессоры и цифровые системы = Microprocessors and Digital Systems : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m104.pdf> (дата обращения: 16.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
2. Горюнов, Алексей Германович. Встраиваемые подсистемы микропроцессорных систем автоматического управления : учебное пособие / А. Г. Горюнов, Ю. А. Чурсин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m157.pdf> (дата обращения: 16.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

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

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

1. Adobe Acrobat Reader DC,

2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
3. Zoom Zoom.

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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 19	Учебно-лабораторный стенд SDK-1.1 – 8 шт. в комплекте с программным обеспечением для отладки и программирования Шкаф для документов - 1 шт.; Доска аудиторная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест. Компьютер - 12 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 431	Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы автоматизации физических установок и их элементы» (приема 2017г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Обходский А.В.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Электроника и автоматика физических установок» ФТИ. (протокол от «04» мая 2017 г. №17).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно-топливного цикла (протокол)
2018/2019 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 31.05.2018 г. № 3
	Изменена система оценивания согласно приказам: – «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» (приказ №59/од от 25.07.2018 г.) – «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» (приказ №58/од от 25.07.2018 г.)	от 27.08.2018 г. № 3-д
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 28.06.2019 г. № 16
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП согласно приказу: – «Об утверждении форм документов ООП» (приказ № 127-7/об от 06.05.2020 г.)	от 25.06.2020 г. № 28-д