

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

« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки/специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
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

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)-6	Способен разрабатывать предложения по совершенствованию системы эксплуатации автоматизированных систем управления физическими установками	ПК(У)-6.B1	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	ПК(У)-7.B1	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	ПК(У)-19.B3	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	ПК(У)-22.B2	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 физических установок и систем автоматизированного управления, использовать современные достижения в научно-исследовательских работах	ПК(У)-24.B1	Владеет опытом применения микропроцессорных систем для выполнения исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ в области профессиональной деятельности.
		ПК(У)-24.У1	Умеет использовать и адаптировать микропроцессорные системы для исследовательских, технологических и пуско-наладочных 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 интерфейсы микропроцессорных систем, процессоры встраиваемых систем, перспективы развития микропроцессорных систем, подведение итогов курса	РД-3, РД-4	Лекции	8
		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: 16.03.2020) — 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: 16.03.2020) — 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: 16.03.2020) — 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: 16.03.2020) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE 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/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.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	Учебно-лабораторный стенд SDK-1.1 – 8 шт. в комплекте с программным обеспечением для отладки и программирования

	контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 19	Доска аудиторная - 1 шт.; Шкаф для документов - 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 управления технологическими процессами и физическими установками» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Обходский А.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

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)