

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИШЭ

Матвеев А.С.
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Микропроцессорные средства и системы управления			
Направление подготовки/специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	Семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	6	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	20	
Самостоятельная работа, ч			88
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ Руководитель ООП			Ивашутенко А.С.
			Воронина Н.А.
Преподаватель			Каракулов А.С.

2020 г.

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)-3.	Способен проводить обоснование проектных решений	Р5, Р9, Р11	ПК(У)-3.В6	Владеет навыками и методами конфигурирования и программирования микропроцессорных систем управления на основе программируемых логических контроллеров широкого применения
			ПК(У)-3.У5	Умеет составлять функциональные и структурные схемы управления различными электроэнергетическими объектами
			ПК(У)-3.35	Знает функциональные и структурные схемы объектов и систем управления; принципы построения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров; структуру и принципы организации программного обеспечения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров

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	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов расчета микропроцессорных систем управления	ПК(У)-3.
РД 2	Выполнять написание программ для микропроцессорных систем управления	ПК(У)-3.
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях характеристик цифровых систем управления	ПК(У)-3.

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 (модуль) 1. Аппаратные решения для микропроцессорных систем управления электроприводами	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	3
		Лабораторные работы	3
		Самостоятельная работа	44
Раздел (модуль) 2. Программные решения для микропроцессорных систем управления электроприводами	РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	3
		Лабораторные работы	3
		Самостоятельная работа	44

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Аппаратные решения для микропроцессорных систем управления электроприводами

Рассматриваются основные компоненты микропроцессорных систем управления электротехническими системами, выбор ключевых компонентов при создании системы управления, а также методы проектирования микропроцессорных управляющих комплексов.

Темы лекций:

Основные тенденции в области построения современных цифровых систем управления
Состав, структура, основные характеристики микропроцессорных систем управления
Технология разработки программного обеспечения
Архитектура ядра микроконтроллера для управления электроприводом
Промышленные протоколы передачи данных
Схемотехнические решения в микропроцессорных системах управления

Темы практических занятий:

Практическое занятие 1. Разработка программного генератора траекторий движения позиционного электропривода
Практическое занятие 2. Проектирование схемотехники для цифровой системы управления
Практическое занятие 3. Разработка программного обеспечения на языке Ассемблер для создания простейших дискретных автоматов
Практическое занятие 4. Разработка программного обеспечения на языке Ассемблер для работы с различными типами адресации при обращении в память микроконтроллера.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 1. Разработка алгоритма вычисления арифметической формулы на языке Ассемблер.
Лабораторная работа 2. Разработка программного обеспечения на языке Ассемблер для имитации релейной схемы управления.

Лабораторная работа 3. Разработка программного обеспечения на языке Ассемблер для выполнения арифметических действий с целыми числами и числами с фиксированной запятой в разных форматах

Лабораторная работа 4. Разработка программного обеспечения на языке Ассемблер для работы с различными типами адресации при обращении в память микроконтроллера.

Раздел 2. Программные решения для микропроцессорных систем управления

Рассматриваются методы создания встроенного программного обеспечения для микропроцессорных систем управления, а также математические основы для написания алгоритмов управления электротехническими и электромеханическими устройствами.

Темы лекций:

Цифровые регуляторы и фильтры

Периферийные устройства микроконтроллеров для встроенных систем управления

Разработка программного обеспечения методом «машина состояний»

Типовые алгоритмы управления, применяемые для систем управления электроприводами.

Анализ типовых функций современных контроллеров

Темы практических занятий:

Практическое занятие 5. Разработка типовых алгоритмов, применяемых в промышленности для управления технологическими процессами – регуляторы, задатчики интенсивности, преобразователи координат

Практическое занятие 6. Выполнение синтеза алгоритма расчета цифрового регулятора на базе его передаточной функции

Практическое занятие 7. Разработка многозадачного встроенного программного обеспечения

Практическое занятие 8. Разработка и отладка алгоритма для автоматизации типового технологического процесса.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 5. Разработка алгоритма управления лифтом.

Лабораторная работа 6. Разработка и отладка программного обеспечения сервоконтроллера

Лабораторная работа 7. Разработка многозадачного программного обеспечения с выполнением в режиме реального времени

Лабораторная работа 8. Разработка и отладка алгоритма для автоматизации типового технологического процесса

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Солдатов, Андрей Алексеевич. Многоразрядные микроконтроллеры : электронный курс [Электронный ресурс] / А. А. Солдатов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра промышленной и медицинской электроники (ПМЭ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2016. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю..Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1172> (контент)

Дополнительная литература:

1. Водовозов, А. М.. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс] / Водовозов А. М.. — 3-е изд.. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. — 164 с.. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0138-8. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=84273 (контент)
2. Стрижак, Павел Александрович. Микропроцессорные контроллеры [Электронный ресурс] учебное пособие: в 2 ч.: / П. А. Стрижак, Д. О. Глушков, Ю. С. Захаревич ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов (АТП) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2015 Ч. 1 : Программирование ПЛК . — 1 компьютерный файл (pdf; 14.0 MB). — 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m048.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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. Google Chrome;
2. Microsoft Office Standard Russian Academic;
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Document Foundation LibreOffice
5. MexBIOS Development Studio
6. CODESYS Development System V3

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

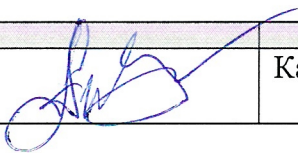
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 312	Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 119	Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 16 шт.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех	Комплект оборудования для проведения

	типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 126	занятий: Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 20 шт
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 234	Комплект оборудования для проведения занятий: Шкаф настенный SKID BOX 19" 12U дверь стеклянная - 1 шт.; Шкаф настенный SKID BOX 19" 15U дверь стеклянная - 2 шт.; Отладочный комплект EZDSP28xx Spektrum digital - 6 шт.; Шкаф настенный SKID BOX 19" дверь стеклянная с монтажной панелью - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.

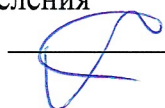
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электротехника» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
доцент ОЭЭ	 Каракулов А.С.

Программа одобрена на заседании кафедры Электропривода и электрооборудования ЭНИН (протокол от «30» мая 2016 г № 9).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н.

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2017/2018 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 16.05. 2017 г. № 9
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 5. Изменена система оценивания	от 22.06.2018 г. № 7 от 27.08.2018 г. №4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 27.06.2019 г. № 6
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 25.06.2020 г. № 6