

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Микропроцессорные средства и системы»

Направление подготовки бакалавров 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский, сервисно-эксплуатационный

Форма обучения – очная, заочная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: ст.преп. кафедры АТП _____ Б.С. Мырзабеков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
« ____ » _____ 2021 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой АТП _____ Б.И. Марголис

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ _____ Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки _____ О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» является приобретение студентами знаний в области управления техническими объектами и процессами, принципов применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, проектирования систем управления на базе микроконтроллеров и программируемых логических контроллеров (ПЛК).

Задачами дисциплины являются:

- **изучение** элементной базы и архитектуры ОМПК и ПЛК, изучение принципов схмотехнического проектирования на базе ОМПК и ПЛК, средств программирования и отладки, технико-экономических характеристик;
- **приобретение** навыков проектирования схем электрических принципиальных, разработки устройств человеко-машинного интерфейса;
- **овладение** методами и приемами работы с инструментальными средствами программирования и отладки устройств на базе ОМПК и ПЛК;
- **формирование** умений и практических приемов разработки модельного, алгоритмического и программного обеспечения для исследования систем управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика», «Теория автоматического управления», «Электротехника», «Электроника», «Программирование и основы алгоритмизации».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Технические средства автоматизации и управления», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Моделирование систем управления», «Проектирование автоматизированных систем», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-6.2. Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Классификацию, принципы функционирования и основные характеристики современных семейств ОМПК и ПЛК.

32. Принципы функционирования микропроцессорных устройств как элементов систем автоматического управления.

Уметь:

У1. Оценивать функциональные возможности и производить обоснованный выбор микропроцессорной элементной базы для устройств автоматики.

У2. Оценивать характеристики производительности и надежности микропроцессорной элементной базы.

ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-7.4. Выбирает стандартные средства вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Базовую схемотехнику основных узлов микропроцессорных измерительно-управляющих устройств.

32. Номенклатурный состав модулей семейств ПЛК ведущих мировых и отечественных производителей.

Уметь:

У1. Производить выбор технических характеристик и номенклатурного состава модулей ПЛК в зависимости от требований решаемой задачи.

У2. Производить расчеты элементов схем.

У3. Разрабатывать электрические принципиальные систем на базе ПЛК.

У4. Работать с современными инструментальными средствами разработки прикладного программного обеспечения ПЛК.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		84=80+4 (зач.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- контрольные работы		30
- подготовка к практическим занятиям		25
- подготовка к защите лабораторных работ		25
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		12
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		132=128+4 (зач.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- контрольные работы		50
- подготовка к практическим занятиям		38
- подготовка к защите лабораторных работ		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен, зачет)		4 (зач.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение. Общие принципы построения и функционирования микропроцессорных устройств автоматики. Понятие ПЛК.	4	1			3
2	Аппаратно-программное обеспечение ПЛК. Основные разновидности ПЛК. Семейства ПЛК ведущих мировых и отечественных производителей.	25	2	5		18

3	ПЛК фирмы ОВЕН. Обзор семейств, номенклатурный состав. Принципы проектирования систем автоматизации на базе ПЛК ОВЕН.	42	5	8	6	23
4	ПЛК фирмы ОВЕН. Технология разработки прикладного программного обеспечения.	73	7	2	24	40
Всего на дисциплину		144	15	15	30	84

5.2. Структура дисциплины ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение. Общие принципы построения и функционирования микропроцессорных устройств автоматики. Понятие ПЛК.	4	1			3
2	Аппаратно-программное обеспечение ПЛК. Основные разновидности ПЛК. Семейства ПЛК ведущих мировых и отечественных производителей.	32	1	1		30
3	ПЛК фирмы ОВЕН. Обзор семейств, номенклатурный состав. Принципы проектирования систем автоматизации на базе ПЛК ОВЕН.	52	1	1	4	46
4	ПЛК фирмы ОВЕН. Технология разработки прикладного программного обеспечения.	56	1		2	53
Всего на дисциплину		144	4	2	6	132

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Общие принципы построения и функционирования микропроцессорных устройств автоматики. Понятие ПЛК»

Микропроцессорное устройство как динамическое звено системы автоматического управления. Функции аппаратного и программного обеспечения микропроцессорных устройств автоматики. ПЛК как проектно-компонуемое техническое решение для построения микропроцессорного измерительно-управляющего устройства.

Модуль 2 «Аппаратно-программное обеспечение ПЛК. Основные разновидности ПЛК. Семейства ПЛК ведущих мировых и отечественных производителей»

Типовой состав аппаратных модулей ПЛК. Процессорные модули, модули дискретно и аналогового ввода-вывода, интерфейсные модули, устройства человеко-машинного интерфейса.

Особенности программного обеспечения ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение. Инструменты разработки программного обеспечения.

Разновидности ПЛК. Особенности аппаратной конфигурации. Основные характеристики. Области применения.

Модуль 3 «ПЛК фирмы ОВЕН. Обзор семейств, номенклатурный состав. Принципы проектирования систем автоматизации на базе ПЛК ОВЕН»

Обзор средств ПЛК фирмы ОВЕН. Программируемые реле. Маломощные ПЛК. Высокопроизводительные ПЛК. Сенсорные панельные ПЛК. Модули ввода-вывода. Основные технические характеристики микропроцессорных устройств фирмы ОВЕН. Схемы подключения. Типовые проектные решения.

Модуль 4 «ПЛК фирмы ОВЕН. Технология разработки прикладного программного обеспечения»

Среда разработки прикладного программного обеспечения CodeSys. Структура проекта. Подключение целевого ПЛК к системе программирования. Подключение прикладных библиотек. Разработка человеко-машинного интерфейса и программного обеспечения. Основные языки технологического программирования стандарта МЭК. Программирование типовых алгоритмов управления.

5.3. Лабораторные работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость в часах
Модуль 3 Цель: овладение навыками по аппаратному конфигурированию систем на базе ПЛК	1. Изучение конфигурирования модулей ПЛК Овен.	2
	2. Изучение типовых схем подключения модулей ПЛК Овен.	4
Модуль 4 Цель: овладение навыками разработки прикладного программного обеспечения ПЛК	1.Изучение структуры и основных приемов работы в среде CodeSys .5.	2
	2.Разработка человеко-машинного интерфейса ПЛК.	4
	3. Программирование задач передачи данных по промышленному интерфейсу.	4
	4. Разработка алгоритмов программно-логического управления технологическим оборудованием.	8
	5. Разработка алгоритмов автоматического регулирования технологических параметров.	6

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 3 Цель: овладение навыками по аппаратному конфигурированию систем на базе ПЛК	Изучение конфигурирования модулей ПЛК Овен.	2
	Изучение типовых схем подключения модулей ПЛК Овен	2
Модуль 4 Цель: овладение навыками разработки прикладного программного обеспечения ПЛК	Изучение структуры и основных приемов работы в среде CodeSys .5.	2

5.4. Практические занятия ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: ознакомление с техническими каталогами ПЛК ведущих мировых и отечественных производителей	Изучение семейств ПЛК Siemens. Изучение семейств ПЛК Unitronics. Изучение семейств ПЛК Овен.	5
Модуль 3 Цель: овладение навыками выбора аппаратных средств ПЛК	Формализация характеристик информационных каналов задачи автоматического управления технологическим процессом. Изучение принципов выбора и схем подключения модулей ПЛК. Освоение приемов монтажа модулей ПЛК.	8
Модуль 4 Цель: овладение навыками организации времени исполнения прикладного программного обеспечения ПЛК.	Изучение методик расчета времени реакции и периода исполнения алгоритмов микропроцессорных измерительно-управляющих устройств	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: ознакомление с техническими каталогами ПЛК ведущих мировых и отечественных производителей	Изучение семейств ПЛК Siemens, Unitronics, Овен.	1
Модуль 3 Цель: овладение навыками выбора аппаратных средств ПЛК	Изучение принципов выбора, схем подключения и приемов монтажа модулей ПЛК.	1

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий в области анализа микропроцессорных средств и систем управления техническими объектами.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, текущему контролю успеваемости, контрольным работам, зачету.

В рамках дисциплины выполняются лабораторные работы, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Лачин, В.И. Электроника: учебное пособие для вузов по направлению 220200 "Автоматизация и управление": в составе учебно-методического комплекса / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. - 8-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 703 с. : ил. - (Высшее образование) (УМК-У). - Библиогр.: с. 697. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-222-17655-9: 360 p. - (ID=84451-9)

2. Электроника и микропроцессорная техника: дипломное проектирование систем автоматизации и управления: учебник для вузов по напр. подготовки "Автоматизация и упр." / С.Г. Григорьян [и др.]; под ред. В.И. Лачина. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 568 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр. в конце гл. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-222-10078-2: 168 p. - (ID=63650-33)

3. Галкин, В.И. Промышленная электроника и микроэлектроника: учеб. пособие для сред. проф. учеб. заведений : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Галкин, Е.В. Пелевин. - Москва: Высшая школа, 2006. - 350 с.: ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 334 - 335. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-005101-3: 196 p. 90 к. - (ID=60836-90)

4. Амосов, В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств: учебное пособие для вузов 220100 "Системный анализ и управление" и 230100 "Информатика и вычислительная техника": в составе учебно-методического комплекса / В.В. Амосов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 542 с.: ил. - (Учебное пособие) (УМК-У). - Библиогр.: с. 537. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9775-0018-0: 360 p. - (ID=71733-19)

5. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие: в составе учебно-методического комплекса / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - 4-е изд.; испр. - М.: Интернет - Ун-т Информ. технологий: Бинوم. Лаборатория знаний, 2011. - 357 с. - (Основы информационных технологий) (УМК-У). - Библиогр.: с. 356-

357. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-9963-0023-5 (БИНОМ. ЛЗ) : 278 р. 30 к. - (ID=89568-2)

6. Васильев, А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений: учеб. пособие для вузов: в составе учебно-методического комплекса / А.Е. Васильев.- М.: БХВ-Петербург, 2008. - 298 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебное пособие) (УМК-У). - Библиогр. : с. 291 - 294. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-9775-0052-4: 216 р. - (ID=73209-26)6.

7. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования: в составе учебно-методического комплекса / И.В. Петров. - М.: Солон - Пресс, 2008. - 253 с. - (Библиотека инженера) (УМК-У). - Библиогр.: с. 242 - 245. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-98003-079-4: 269 р. 10 к. - (ID=74789-3)

8. Сажнев, А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А.М. Сажнев. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование).- Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-10883-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/492264>. - (ID=136185-0)

9. Макуха, В.К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие для вузов / В.К. Макуха, В.А. Микерин. - Москва: Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-09117-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/492153>. - (ID=147322-0)

10. Огородников, И.Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3: учебное пособие для вузов / И.Н. Огородников; Огородников И.Н. - Москва: Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-08420-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/492216>. - (ID=145255-0)

11. Сонькин, М.А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами: учебное пособие / М.А. Сонькин, Д.М. Сонькин, А.А. Шамин; Томский политехнический университет. - Томск: Томский политехнический университет, 2016. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-4387-0708-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107726>. - (ID=147320-0)

12. Калашников, В.И. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для бакалавров напр. подготовки 200100 "Приборостроение" / В.И. Калашников, С.В. Нефедов. - М.: Академия, 2012. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-8797-9: 579 р. 70 к. - (ID=95610-3)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие / А.М. Водовозов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - ЦОР IPR SMART. - ISBN 978-5-9729-0138-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/51727>. - (ID=146911-0)

2. Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие / А.М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 164 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-9729-1071-7: 980 р. - (ID=147300-9)

3. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - 2-е изд.; испр. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - (Учебники для вузов. Специальная литература). -

ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-1379-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168550>. - (ID=110398-0)

4. Осокина, Е.Б. Микропроцессорные системы управления: учебное пособие по специальности "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" / Е.Б. Осокина; Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского. - Владивосток: Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, 2020. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171805>. - (ID=145257-0)

5. Жежера, Н.И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов: учебное пособие / Н.И. Жежера. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9729-0517-1. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98426>. - (ID=146893-0)

6. Лосев, С.А. Микропроцессорные системы и устройства: лабораторный практикум / С.А. Лосев; Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова. - Санкт-Петербург: Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2019. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157099>. - (ID=147314-0)

7. Трофименко, В.Н. Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи: учебное пособие / В.Н. Трофименко; Ростовский государственный университет путей сообщения. - Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2019. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-88814-904-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134040>. - (ID=147316-0)

8. Баховцев, И.А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы: учебное пособие / И.А. Баховцев; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7782-3546-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118272>. - (ID=147318-0)

9. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В.Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 351 с. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-7028-5: 399 р. - (ID=83806-44)

10. Локтюхин, В.Н. Микропроцессорные системы. Проектирование процессора и памяти: учебное пособие / В.Н. Локтюхин; Рязанский государственный радиотехнический университет. - Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2008. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168131>. - (ID=147317-0)

11. Кузнецов, И.И. Микропроцессоры и микроЭВМ. Периферийные устройства: учебное пособие / И.И. Кузнецов; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2007. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-88151-748-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160483>. - (ID=147126-0)

12. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и по напр. подготовки дипломир. специалистов "Биомед. техника": в составе учебно-методического комплекса / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - 3-е изд.; перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2005. - 790 с. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 786 - 787. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-004271-5: 275 р. 50 к. - (ID=22457-88)

7.3. Методические материалы

1. Бражникова, Е.В. Микропроцессорные системы: методические указания по выполнению лабораторных работ / Е.В. Бражникова; МИРЭА - Российский технологический университет. - Москва: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/163857>. - (ID=145256-0)

2. Фонд оценочных средств дисциплины "Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления". Направление подготовки бакалавров 27.03.04 Управление в технических системах. Профиль: Управление и информатика в технических системах: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. Р.Н. Филиппов, М.В. Масленников. - Тверь, 2017. - (УМК-В). - Текст: электронный. - (ID=132891-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Интегрированная среда разработки CodeSys v.3.5

Интегрированная среда разработки Unitronics VisiLogic.

Инструментальное программное обеспечение фирмы Овен.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. - (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/92558>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» используются современные средства обучения: наглядные пособия, стенды. Возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора.

Практические занятия и лабораторные работы проводятся в компьютерных классах ВЦ-115.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения практических и защиты лабораторных работ, курсовой работы.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Понятие ПЛК. Основные разновидности ПЛК. Области применения ПЛК. Основные технические характеристики.

2. Составить таблицу измерительно-управляющих каналов ПИД-регулятора с выходом по амплитуде управляющего воздействия и исполнительным устройством типа «нагреватель/холодильник». Подобрать комплект модулей ПЛК.

3. Модули аналогового ввода. Разновидности. Назначение. Основные технические характеристики.

4. Модули дискретного ввода. Разновидности. Назначение. Основные технические характеристики.

5. Модули дискретного вывода. Разновидности. Назначение. Основные технические характеристики.

6. Модули интерфейсов. Разновидности. Назначение. Основные технические характеристики.

7. Панели оператора. Разновидности. Назначение. Основные технические характеристики.

8. Языки программирования ПЛК. Синтаксические особенности и область применения языка IL (InstructionList).

9. Языки программирования ПЛК. Синтаксические особенности и область применения языка LD (LadderDiagram).

10. Языки программирования ПЛК. Синтаксические особенности и область применения языка FBD (FunctionBlockDiagram).

11. Языки программирования ПЛК. Синтаксические особенности и область применения языка CFC (ContinuousFlowChart).

12. Языки программирования ПЛК. Синтаксические особенности и область применения языка ST (StructuredText).

13. Семейства ПЛК фирмы ОВЕН. Основные технические характеристики.

14. Семейство панельных контроллеров ОВЕН СПК. Назначение. Основные технические характеристики.

15. Система программирования CodeSysv3.5. Состав и назначения типовых модулей проекта.

16. Система программирования CodeSysv3.5. Базовые типы данных.

17. Система программирования CodeSysv3.5. Организация времени исполнения задач проекта.

18. Система программирования CodeSysv3.5. Обзор прикладных библиотек.

19. Система программирования CodeSysv3.5. Компиляция и загрузка проекта в ПЛК. Режим эмуляции.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом по дисциплине курсовая работа (курсовой проект) не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических, лабораторных работ и всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль) – Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»
Дисциплина «Микропроцессорные средства и системы»

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Понятие ПЛК. Основные разновидности ПЛК. Области применения ПЛК.
Основные технические характеристики.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Составить таблицу измерительно-управляющих каналов ПИД-регулятора с
выходом по амплитуде управляющего воздействия и интеллектуальным
исполнительным устройством. Подобрать комплект модулей ПЛК.**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Сконфигурировать модуль аналогового ввода ОВЕН МВ110-224-8А для работы
с термометрами сопротивления градуировки 50М.**
Критерии итоговой оценки за зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: ст. преп. кафедры АТП _____ Б.С. Мырзабеков

Заведующий кафедрой: _____ Б.И. Марголис