

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Рябцун Владимир Варварович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 15.02.2022 12:17:41
 Уникальный программный ключ:
 937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт-
 филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

ОДОБРЕНО
 Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
 протокол № 5 от «31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль подготовки	Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Форма обучения	Очная		Итого
	5сем.	6сем.	
Трудоемкость, кред.	3	3	6
Объём учебных занятий в часах	108	108	216
- аудиторные занятия:	48	48	96
- лекций	16	16	32
- практических	16	16	32
- лабораторных	16	16	32
В форме практической подготовки			
- самостоятельная работа	60	24	84
Форма отчётности –зачет, экзамен		36	36

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» направлена на получение профессиональных компетенций связанных с аспектами анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса состоит в изучении студентами технических средств (ТС), используемых для решения задач контроля и управления, особенностей выбора ТС исходя из системных требований, принципов построения систем автоматизации и управления на базе стандартных модулей.

Задачи дисциплины:

- изучение архитектуры и функционировании сигнальных процессоров, микроконтроллеров (МК) и систем на их основе. Рассмотрение наиболее важных аспектов проектирования устройств на базе МК и детальный анализ методов работы с аппаратными средствами микропроцессорных устройств должны научить будущего специалиста оптимально и эффективно использовать технические средства для реализации систем автоматизации и управления.
- изучение систем автоматизированного проектирования (САПР) устройств на базе МК AtmelStudio, AsmEdit средств отладки программного обеспечения технических устройств;
- изучение технических средств получения информации о состоянии объекта управления, датчиков, измерительных преобразователей;
- изучение устройств связи с объектом управления, систем передачи данных, стандартных методов обмена данными, интерфейсов систем автоматизации и управления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки «Управление в технических системах» профиля подготовки бакалавров «Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих дисциплин: электроника, программирование и основы алгоритмизации.

Входные компетенции учебной дисциплины:

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

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Конструирование технических средств контроля и управления», «Информационно-управляющие системы»

Указанные связи и содержание дисциплины «Теория автоматического управления» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-7	Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления
ПК-8	Способен проводить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ПК-7	З-ПК-7 У-ПК-7 В-ПК-7	Знать: принципы монтажа, наладки и проверки к сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления Уметь: проводить монтаж и поверку опытных

		образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления Владеть: опытом проведения монтажно-наладочных работ
ПК-8	З-ПК-8 У-ПК-8 В-ПК-8	Знать: основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных. Уметь: проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения Владеть: методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B16	Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- лабораторные работы – совместная деятельность малых групп студентов (до 3-х человек), которая дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование у студента культуры исследовательской и инженерной деятельности

- выявление путей решения поставленных задач, поиск нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении конструкторских задач;
- развитие навыков анализа различных сторон конструкторской деятельности направленной на получение экономически выгодных решений;
- формирование у студента ответственности за принятие решений;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практическая работа	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
5 семестр									
1	Архитектура МК. Средства проектирования и отладки	1-15	10	10	16	40	ЛР_1 (5 нед. – 10 б.), ЛР_2 (7 нед. – 10 б.), ЛР_3 (9 нед. – 10 б.), ЛР_4 (11 нед. – 10 б.)	КИ_1 (2 нед.)	40
2	Цифровые сигнальные процессоры DSP и ПЛИС	16-18	6	6		20	Т_1	КИ_2 (18 нед.)	20
	Зачет								40
			16	16	16	60			100
6 семестр									
1	Внутренняя организация микроконтроллеров семейства STM	1-8	8	8	8	12	ЛР_1 (5 нед. – 10 б.), ЛР_2 (7 нед. – 10 б.), ЛР_3 (9 нед. – 10 б.), ЛР_4 (11 нед. – 10 б.)	КИ_1 (15 нед.)	40
2	Программирование микроконтроллеров семейства STM	9-18	8	8	8	12	Т	КИ_2 (18 нед.)	20
	Экзамен								40
	Итого		16	16	16	24			100

Наименование тем и содержание лекционных занятий

Семестр 5

Раздел 1.

Тема 1. Введение

Тема 2. Архитектура

Тема 3. Средства проектирования и отладки

Тема 4. Система прерываний, организация памяти

Тема 5. Порты ввода/вывода, внешние подключения

Тема 6. Конфигурация МК, тактирование и сброс, энергосбережение

Тема 7. Таймеры/Счетчики, режимы работы

Тема 8. Аналоговые средства

Тема 9. Интерфейсы связи

Раздел 2.

Тема 10. Цифровые сигнальные процессоры DSP и ПЛИС

Семестр 6

Раздел 1

Тема 1. Структура МК STM

Тема 2. Память и шинная организация

Тема 3. Режимы энергосбережения

Тема 4. Системный таймер

Тема 5. Регистр состояний

Тема 6. Сброс и управление МК

Тема 7. Порты ввода и вывода

Тема 8. Прерывания и события

Тема 9. Аналого-цифровой преобразователь

Тема 10. Цифро-аналоговый преобразователь

Раздел 2

Тема 1. Контроллер прямого доступа к памяти

Тема 2. Простые таймеры

Тема 3. Таймеры общего назначения

Тема 4. Специализированные таймеры

Тема 5. Часы реального времени

Тема 6. Интерфейс TWI

Тема 7. Последовательный интерфейс SPI

Тема 8. Интерфейс USART

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционные занятия: лекции, лабораторные занятия

Активные и интерактивные формы проведения занятий.

Занятия в интерактивной форме включают:

– лабораторные работы – совместная деятельность малых групп студентов (до 3-х человек), которая дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия);

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий

1. Порты ввода/вывода. Реализация приложений с использованием таймеров, АЦП, компараторов, ЖКИ и др. модулей.
2. Слово конфигурации. Работа в ASMEEdit, AVRStudio. Система прерываний. Реализация временных задержек, ветвлений по условию, типовых алгоритмов. Операции чтения и записи энергонезависимой памяти данных и памяти программ.
3. Обмен данными по стандартным популярным интерфейсам.
4. Разработка устройств на базе ПЛИС с использованием САПР QuartusII .

Темы лабораторных занятий

1. Работа в среде AVRStudio, структура МК, порты ввода/вывода, прерывания. Лабораторные работы №1-3
2. Работа с таймером/Счетчиком в режиме подсчета временных интервалов Лабораторные работы №4-6
3. Работа с режимом широтно-импульсной модуляции, измерение аналоговых значений. Лабораторные работы №7-9
4. Вывод информации на средства индикации. Семи сегментные индикаторы, программирование EEPROM Лабораторные работы №10-12

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются тесты и лабораторные работы по пройденным темам. Средства оценки представлены в соответствующем фонде оценочных средств по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления».

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В конце 5 семестра проводится зачет. В конце 6 семестра проводится экзамен. На экзамене студенту предлагается ответить в устной форме на теоретические вопросы. Критерии оценки приведены в соответствующем фонде оценочных средств по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления : учебное пособие / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Д. А. Проскурин, А. Л. Коннов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — ISBN 978-5-7410-1594-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69956.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / А. А. Старостин, А. В. Лаптева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-1498-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68302.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Балюбаш, В. А. Средства автоматизации и управления. Часть 1 : учебно-методическое пособие / В. А. Балюбаш, В. А. Добряков, В. В. Назарова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 72 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система

- IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68152.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Болдырихин О.В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы"/ Болдырихин О.В.— Электрон.текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 39 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22860>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Каторин, Ю. Ф. Защита информации техническими средствами : учебное пособие / Ю. Ф. Каторин, А. В. Разумовский, А. И. Спивак ; под редакцией Ю. Ф. Каторин. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 417 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66445.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Дополнительная литература

5. Заец Н.И. Радиолубительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 3 [Электронный ресурс]/ Заец Н.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20901>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Креопалов, В. В. Технические средства и методы защиты информации : учебное пособие / В. В. Креопалов. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 278 с. — ISBN 978-5-374-00507-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10871.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Лебедев, А. Т. Оценка технических средств при их выборе : монография / А. Т. Лебедев. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2011. — 120 с. — ISBN 978-5-9596-0729-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47337.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Заец, Н. И. Радиолубительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Кн.3 / Н. И. Заец. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 238 с. — ISBN 5-98003-250-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90310.html> (дата обращения: 22.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный)

Компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3;
монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Автор: Д.А. Ваганов, Л.Г. Новиков, к.т.н., доцент