Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Легасова Гульназ Ильгизовна
Должность: документовед
Дата подписания: 12.07.2022 14:12:34
Уникальный программный ключ:
335064282855073467764913040efc033b1095fbce4992e4c9db0cb2c7ccc126c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧФ КНИТУ-КАИ
_____ И.Р.Мухаметзянов
«27» 07 _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01 Микроконтроллеры

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная (заочная)

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 12.03.01 Приборостроение

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

приборостроение

(наименование *профиля, специализации,* магистерской программы)

Чистополь
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 945.

Разработчик:
Валиев Е.Р. ст.пр. _____ _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КиТС
от 25.06.2021, протокол № 8.

Заведующий кафедрой КиТС
Классен В.И., д.т.н. _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра приборостроения	29.06.2021	10	Прохоров С.Г.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	29.06.2021	5	председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	–	–	зав. сектором библиотеки М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является изучение основных понятий, методов и средств разработки систем на базе микроконтроллеров.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучение общих принципов организации микроконтроллерных систем;
2. Изучение основных типов архитектуры микроконтроллеров;
3. Изучение основных семейств микроконтроллеров;
4. Изучение средств программирования микроконтроллеров.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Микроконтроллеры» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока Б1 учебного плана.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	2 ЗЕ/72	16	16	-	-	-	-	0,35	-	-	39,65		зачет
Итого	**2 ЗЕ/72**	**16**	**16**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	**39,65**		

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{УК-1}$. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий
		ИД-3$_{УК-1}$. Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия	зачет
ПК-2	ПК-2 Способен описать отдельные компоненты блоков прибора, обосновать выбор электронных компонентов для них согласно техническим условиям эксплуатации	ИД-1$_{ПК-2}$ Определяет и описывает отдельные компоненты блоков прибора	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{ПК-2}$ Анализирует технические условия эксплуатации блоков и компонентов прибора	Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий
		ИД-3$_{ПК-2}$ Обосновывает выбор электронных компонентов блоков прибора согласно техническим условиям эксплуатации	Зачет

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
7 семестр					
1 Общие сведения о микроконтроллерах	6	2			4
2 Микроконтроллеры AVR. Микроконтроллеры PICmicro	24	6	8		10
3 Программирование в среде AVR Studio	42	8	8		26
Итого за семестр	**72**	**16**	**16**		**40**
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	**72**	**16**	**16**		**40**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

1 Классификация микроконтроллеров

Микропроцессоры и микроконтроллеры. Классификация микроконтроллеров. Стандартная архитектура MSC51. Расширения MSC51. Производители микроконтроллеров с ядром MSC51.

Развитие микроконтроллеров AVR. Архитектура микроконтроллеров AVR. Программная модель микроконтроллеров AVR. Периферийные устройства микроконтроллеров AVR.

2 Микроконтроллеры AVR. Микроконтроллеры PICmicro

Развитие микроконтроллеров AVR. Архитектура микроконтроллеров AVR. Программная модель микроконтроллеров AVR. Периферийные устройства микроконтроллеров AVR.

Архитектура микроконтроллеров PICmicro. Особенности архитектуры микроконтроллеров PICmicro. Система команд микроконтроллеров PICmicro. Встроенные периферийные устройства микроконтроллеров PICmicro.

3 Программирование в среде AVR Studio

Средства разработки программ для микроконтроллеров AVR. Интегрированная среда разработки AVR Studio. Программирование на языке ассемблера для микроконтроллеров AVR.

Программирование встроенных таймеров-счетчиков. Программирование портов ввода/вывода. Программирование аналого-цифрового преобразователя.

Интерфейсы подключения внешних устройств. Программирование внешней памяти.

Применение микроконтроллеров AVR в системах передачи информации и управления. Разработка микроконтроллерной системы на примере устройства управления подогревателем жидкостного двигателя.

2.3 Курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по двум разделам дисциплины, вопросы на занятиях	ИД-1$_{УК-1}$, ИД-1$_{ПК-2}$.
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ИД-2$_{УК-1}$, ИД-2$_{ПК-2}$.
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-1$_{УК-1}$, ИД-2$_{УК-1}$, ИД-3$_{УК-1}$, ИД-1$_{ПК-2}$, ИД-2$_{ПК-2}$, ИД-3$_{ПК-2}$.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. На какие группы делятся микропроцессоры

а) Аналоговые
б) Универсальные
в) Дискретные
г) Специализированные

2. Архитектура процессора, реализующая полную систему команд

а) RISK
б) CISC
в) MIPS

3. Общая память для хранения программ и данных реализуется в

а) Пристонской архитектуре
б) Гарвардской архитектуре
в) Чикагской архитектуре

4. Раздельная память для хранения программ и данных реализуется в

а) Пристонской архитектуре
б) Гарвардской архитектуре
в) Чикагской архитектуре

5. Первые микропроцессоры MSC51 были выпущены фирмой

а) Intel
б) Siemens
в) Dallas
г) Microchip
д) Atmel

Примеры тем устных опросов на занятиях:

1. Основные семейства микроконтроллеров?
2. Классификация микроконтроллеров по разрядности шины данных ЦПУ?
3. Классификация микроконтроллеров по архитектуре вычислительной системы?
4. Классификация микроконтроллеров по выполняемым функциям?
5. В чем отличие микроконтроллера от микропроцессора?

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Что такое микроконтроллеры?
2. Что такое функция?
3. Основные устройства на микроконтроллерах?
4. Предназначение аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей?
5. Назначение и область применения микроконтроллера?

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/ окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

1. Регистровая пара Z

а) R31:R30
б) R29:R28
в) R27:R26

2. Директивы AVR-ассемблера предназначены для

а) Указания положения в памяти программ
б) Определения макросов
в) Инициализации памяти
г) Ввода-вывода
д) Организации ветвлений

3. Среда WinAVR предназначена для написания программ на языке

а) ассемблера
б) C
в) Basic
г) Pascal

4. К основным принципам GNU относятся

а) Распространение программного обеспечения без ограничений
б) Распространение программного обеспечения с ограничением на число распространяемых копий
в) Свободная продажа программного обеспечения
г) Свободное изучение программного обеспечения
д) Свободное изменение программного обеспечения

5. Файлом проекта в системе WinAVR является

а) Make-файл
б) Prj-файл
в) Dsw-файл

6. Указание на целевой микроконтроллер в WinAVR выполняется с помощью следующего поля файла проекта

а) SRC
б) MCU
в) TARGET

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
7 семестр				
Тестирование	5	5	5	15

Устный опрос на занятии	1	2	2	5
Отчет по лабораторной работе		15	15	30
Итого (максимум за период)	**6**	**22**	**22**	**50**
Зачет / экзамен				**50**
Итого				**100**

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс] : Издательство "Инфра-Инженерия", 2016. — 164 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84273.

2. Васильев А.С., Лашманов О.Ю., Пантюшин А.В. Основы программирования микроконтроллеров [Электронный ресурс] : Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016. — 95 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91371.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Белов, А.В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств [Электронный ресурс] : самоучитель — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 544 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90223

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микроконтоллеры» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Ефимова Ю.В. «Искусственный интеллект в экспертных измерительных системах» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_295124_1&course_id=_14211_1

Идентификатор курса 18_Chistopol_KiTS_YuVEfimova_IIvEIS

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://znanium.com/.

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://urait.ru/.

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: http://library.kai.ru/.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, консультаций, текущего контроля,	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)
Лабораторные занятия	Компьютерный класс	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Оборудование: микроконтроллер, макетная плата, набор датчиков и периферийных устройств. Аудитория, оснащенная ПЭВМ объединенных в ЛВС с выходом в Интернет.
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows		Лицензионное

	Microsoft Office Microsoft Visual Studio 2017		
2	Arduino IDE		Свободно распространяе-мое

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» зав. кафедрой ведущей	«Согласовано» зав. кафедрой выпускающей
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		