

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алибаев Тимур Лазович
Должность: Ректор КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 14.07.2023 08:55:51
Уникальный идентификатор:
ce18e3553e80ba3a2b33b130161c224f1873875a

**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

«__» _____ 202__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.09 Электроника и микропроцессорная техника

(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

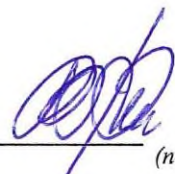
(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Чистополь
2023 г.

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

Разработчик:

Белош В.В., к.т.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)



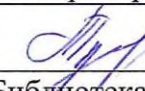
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КиТС

от 26.05.23, протокол № 8.

Заведующий кафедрой КиТС

Кlassen В.И., д.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра Приборостроения	26.05.23	9	 С.Г.Прохоров
ОДОБРЕНА	УМК филиала	30.05.23	4	 председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	—	—	 Библиотекарь УМи ВО М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Основной целью учебной дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных со знанием и пониманием основ и принципов построения микропроцессорной техники и программного обеспечения, формирование у студентов профессиональных компетенций, обеспечивающих решение технических задач с использованием микропроцессорной техники

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Формирование у студентов умения разработать структурную, функциональную и электрическую схемы, технические условия функционирования отдельных блоков в соответствии с требованиями технического задания

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» входит в состав части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавра

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, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, 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	
6	43Е/144	32	32	-	-	-	-	0,35	-	-	44,00	35,65	экзамен	
7	53Е/180	32	16					0,35			96,00	35,65	экзамен	
Итого	93Е/324	64	48	-	-	-	-	0,70	-	-	140,00	71,30		

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Курс	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в з.е./час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, 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	
4	93Е/324	20	8	8	-	-	-	0,70	-	-	270	17,30	экзамен	
Итого	93Е/324	20	8	8	-	-	-	0,70	-	-	270	17,30		

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
ПК – 1	Способен разработать структурную, функциональную и электрическую схемы, технические условия функционирования отдельных блоков в соответствии с требованиями технического задания	ИД-1 _{ПК-1} Идентифицирует ключевые параметры разрабатываемой структурной, функциональной и электрической схемы, технические условия функционирования отдельных блоков в техническом задании	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2 _{ПК-1} Понимает принципы построения структурной, функциональной и электрической схемы, технические условия функционирования отдельных блоков	отчет по лабораторной работе
		ИД-3 _{ПК-1} Анализирует требования технического задания для разработки структурной, функциональной и электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков	отчет по лабораторной работе
		ИД-4 _{ПК-1} Разрабатывает структурную, функциональную и электрическую схемы, технические условия функционирования отдельных блоков по требованиям технического задания	экзамен
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-2ПК-2. Анализирует технические условия эксплуатации блоков и компонентов прибора	отчет по лабораторной работе
	ИД-3ПК-2. Обосновывает выбор электронных компонентов блоков прибора согласно техническим условиям эксплуатации	экзамен

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины

Содержание дисциплины, 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 (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка и ПА, самоподготовка
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
6 семестр					
Раздел 1. Базовые элементы и узлы микропроцессорной техники	54	16	16	-	22,00
Раздел 2. Структура и организация микропроцессоров	54	16	16	-	22,00
Курсовая работа/проект	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация	36,00				36
Итого за семестр:	144,00	32	32	-	80,00
7 семестр					
Раздел 3. Микропроцессоры с традиционной архитектурой	72	16	8	-	48
Раздел 4. Микропроцессоры с нетрадиционной архитектурой	72	16	8	-	48
Курсовая работа/проект	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация	36,00				36
Итого за семестр:	180,00	32	16		132,00
Всего:	324,00	64	48		140,00

2.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Базовые элементы и узлы микропроцессорной техники

Триггер как базовый запоминающий элемент микропроцессора. Асинхронные триггеры. Синхронные триггеры.

Схема и таблица истинности RS триггера. Схема и таблица истинности JK триггера. Схема и таблица истинности D-триггера.

Схема T-триггера на основе JK – триггера. Счетный триггер на основе D – триггера.

Схема и принцип действия регистра. Регистр с третьим состоянием. Регистровая память.

Схема и принцип действия двоичного счетчика. Суммирующий асинхронный двоичный счетчик. Вычитающий асинхронный двоичный счетчик.

Двоичный счетчик по произвольному основанию.

Схема и принцип действия дешифратора. Линейный дешифратор. Двухкаскадный дешифратор. Матричный дешифратор.

Схема и принцип действия шифратора.

Схема и принцип действия мультиплексора.

Схема и принцип действия многоразрядного сумматора.

.

Раздел 2 Структура и организация микропроцессоров

Арифметико-логическое устройство. Запоминающие устройства. Устройства ввода/вывода данных.

Организация памяти микропроцессора. Способы построения ОЗУ, канал прямого доступа в память.

Организация ввода-вывода. Режимы работы микропроцессора. Организация прерываний. Организация ввода-вывода. Согласование форматов данных. Организация режима обмена. Адресация внешнего устройства.

Организация передачи информации по шинам микропроцессора. Асинхронный способ передачи данных. Синхронная передача. Стробирование сигналов на шинах данных. Передача данных по шине по методу «запрос-ответ».

Организация прерываний в микропроцессоре. Внутренние и внешние прерывания. Определение источника прерывания путем опроса устройств. Подсистема прерываний. Векторное прерывание.

Раздел 3. Микропроцессоры традиционной архитектурой

Универсальные микропроцессоры с CISC-архитектурой. Универсальные микропроцессоры с RISC-архитектурой.

Многоэлементная обработка. Многофазная (многостадийная) обработка.

Архитектура микропроцессорных систем SISD. Архитектура микропроцессорных систем SIMD. Архитектура микропроцессорных систем MISD. Архитектура микропроцессорных систем MIMD.

Многопроцессорные системы с общей памятью. Многопроцессорные системы с распределенной памятью.

Многопроцессорные системы SMP. Многопроцессорные системы с топологией полный граф. Многопроцессорные системы с топологией двумерный гиперкуб. Понятие когерентности КЭШ.

Коммутатор внутренней памяти микропроцессорной системы. Понятие неблокирующего коммутатора.

Коммутирующие элементы: "прямое соединение", "перекрестное соединение", "верхнее раздвоение", "нижнее раздвоение".

Микропроцессор с жестким алгоритмом управления. Микропроцессор с микропрограммным управлением.

Синхронные микропроцессоры. Асинхронные микропроцессоры.

Раздел 4. Микропроцессоры с нетрадиционной архитектурой

Ассоциативные, матричные и коммуникационные процессоры.

Ассоциативный способ обработки данных. Ассоциативные системы SIMD-класса. Матричный процессор с общим управляющим устройством и несколькими процессорными элементами. Коммуникационный процессор с собственной памятью и высокоскоростными внешними каналами.

Процессоры баз данных. Микропроцессорные программно-аппаратные комплексы для систем управления базами данных.

Процессоры цифровой обработки сигналов. Основные особенности цифровой обработки сигналов. Построение цифровых сигнальных процессоров.

Транспьютеры. Нейронная архитектура. Основное назначение транспьютеров. Состав и структура транспьютерного модуля. Применение прямых последовательных коммуникационных каналов. Концепция построения нейрокомпьютеров. Модель искусственного нейрона. Состав и структура нейронного модуля.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

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

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – 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. Постников, А.И. Схемотехника ЭВМ : учеб. пособие / А.И. Постников, В.И. Иванов, О.В. Непомнящий. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 284 с. - ISBN 978-5-7638-3701-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032087> (дата обращения: 04.11.2020). — Режим доступа: по подписке. (www.znanium.com)
2. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 95 с. — ISBN 978-5-00032-226-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106780> (дата обращения: 04.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Китаев, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Китаев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91388> (дата обращения: 04.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.2 Дополнительная литература:

1. 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 : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> (дата обращения: 04.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Павлов, А.В. Архитектура вычислительных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 86 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91328>. — Загл. с экрана.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» 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. Белош В.В. «Электроника и микропроцессорная техника» [Электронный ресурс]: Методические материалы по курсу дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и ВТ» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016 – Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?course_id=_14899_1&crosscoursenavrequest=true&crosscoursenavrequest=true&crosscoursenavrequest=true&content_id=_349098_1&crosscoursenavrequest=true

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: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>.

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: <http://window.edu.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, групповых и индивидуальных консультаций:	- комплект учебной мебели; - доска; - комплекс технических средств обучения с выходом в Интернет (мультимедиа-проектор, компьютер, настенный экран, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации:	- комплект учебной мебели; - доска; - комплекс технических средств обучения (мультимедиа-проектор, компьютер, настенный экран, система

		звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов); - рабочие места, оборудованные ПЭВМ, объединенных в ЛВС с выходом в Интернет.
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	- комплект учебной мебели; - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде КНИТУ-КАИ, 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 Microsoft Office		Лицензионное

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