

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 17.07.2023 10:33:07
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a8ca4c69833e1779345d45



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических
процессов имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина



И.Ю. Игнаткин

30 августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.38 «ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ»**

для подготовки бакалавров

ФГОСВО

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Анашин Д.В. ст. преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2022 г.

Рецензент: Загинайлов В.И., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«29» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина протокол № 1 «29» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Протокол № 1 «30» августа 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Электроснабжения и электротехники
имени академика И.А. Будзко Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«29» августа 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Ермилова Д.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
В СЕМЕСТРЕ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	19
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	24
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины **Б1.О.38 «Основы микропроцессорной техники»** для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02
Электротехника и электротехника, направленности Электроснабжение

Цель освоения дисциплины формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области использования микропроцессорной техники в технологических процессах сельскохозяйственного производства и приобретение способности:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, использовать системный подход для решения задач по микропроцессорной технике;
- реализовывать современные информационные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- проводить экспериментальные исследования микропроцессорных систем в профессиональной деятельности;
- применения базовых знаний современных цифровых технологий, используемых при расчете и выборе микропроцессорной техники;
- развития технической направленности их мышления.

Приобретение навыков владения программами SimInTech, Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др.

Приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6), ОПК-6 (ОПК-6.1).

Краткое содержание дисциплины: История и предпосылки появления микропроцессорной техники. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Использование микропроцессорной техники для управления сельскохозяйственными технологическими процессами. Общие сведения и терминология микропроцессорной техники. Принципы организации микропроцессорных систем. Двоичная система счисления. История появления термина «алгоритм». Основы логики и алгоритма. Модель вычислительной машины Тьюринга. Архитектура микроконтроллера. Шинная структура связей. Классификация, технические характеристики и особенности микропроцессоров. Принцип функционирования процессора. Типовые узлы и устройства микропроцессоров и микро-ЭВМ. Регистры процессора. Методы адресации операндов. Сегментирование памяти. Система команд процессора. Быстродействие процессора. Системы ввода-вывода информации. Особенности производства процессоров Классификация и структура микроконтроллеров. Программное обеспечение микропроцессоров.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачёт, контрольная работа.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области использования микропроцессорной техники в технологических процессах сельскохозяйственного производства и приобретение способности:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, использовать системный подход для решения задач по микропроцессорной технике;
- реализовывать современные информационные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- проводить экспериментальные исследования микропроцессорных систем в профессиональной деятельности;
- применения базовых знаний современных цифровых технологий, используемых при расчете и выборе микропроцессорной техники;
- развития технической направленности их мышления.

Приобретение навыков владения программами SimInTech, Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др.

Приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

Задачи дисциплины:

- изучение классификации микропроцессорной техники и примеры использования ее в сельском хозяйстве;
- изучение физической сущности процессов, протекающих в микропроцессорной технике;
- изучение методов выбора микропроцессорных систем с использованием основных законов электротехнических, математических и естественных дисциплин;
- исследование основных характеристик микропроцессорной техники;
- изучение основных эксплуатационных характеристик микропроцессорной техники;
- получение студентами навыков использования справочного материала по выбору требуемой микропроцессорной техники;
- приобретение студентами умений пользования электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data)

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного пла. Эта дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы микропроцессорной техники» являются информатика (1 курс, 1 семестр), математика (1 курс, 1-2 семестр; 2 курс, 3 семестр), физика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 семестр).

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: монтаж электрооборудования (2 курс, 4 семестр), автоматика (3 курс, 6 семестр), электрические станции и подстанции (4 курс, 7 семестр), надежность систем электроснабжения (4 курс, 7 семестр), эксплуатация систем электроснабжения (4 курс, 8 семестр), электроэнергетические системы и сети (4 курс, 8 семестр), автономные системы электроснабжения (4 курс, 8 семестр), искусственный интеллект в электроэнергетике (4 курс, 8 семестр).

Знания по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и для практической профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	основные принципы действия микропроцессорной техники; программные продукты Excel, Word, Power Point, Outlook, Miro, Zoom, Pictochart и др	применять принципы действия микропроцессорной техники; применять программные продукты Excel, Word, Power Point, Outlook, Miro, Zoom, Pictochart и др.	навыками применения принципов действия микропроцессорной техники; навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., навыками осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
			ОПК-4.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	функции и основные характеристики микропроцессорной техники; программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Outlook, Miro, Zoom., Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности	применять знания об основных характеристиках микропроцессорной техники; использовать программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Outlook, Miro, Zoom., Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности	навыками выбора микропроцессорной техники по их функциям и характеристикам; навыками представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители); навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др.; навыками осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.

2	ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	средства и методику измерения электрических и неэлектрических величин и обработки полученных результатов применительно к микропроцессорной техники; современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Pictochart , Mentimeter	применять средства и методику измерения электрических и неэлектрических величин и обработки полученных результатов применительно к микропроцессорной техники; представлять проведенные изыскания, используя современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Pictochart , Mentimeter.	навыками применения средств и методикой измерения электрических и неэлектрических величин и обработки полученных результатов применительно к микропроцессорной техники; навыками представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители); навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов : Excel, Word, Power Point, КОМПАС, AutoCad, Pictochart и др., навыками осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
---	-------	---	--	---	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестре № 3 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч.
		семестре № 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48,25	48,25
Аудиторная работа	48,25	48,25
<i>В том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям)</i>	40,75	40,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Общие сведения о микропроцессорах»	10	4				6
Раздел 2 «Двоичная система счисления. Основы логики и построения алгоритма»	26	4	6	6		10
Раздел 3 «Типовые узлы устройства микропроцессоров и микро- ЭВМ »	14	2		2		10
Раздел 4 «Принцип функционирования процессора»	20	2	4	4		10
Раздел 5 «Классификация и структура микроконтроллеров. Программное	28,75	4	6	4		14,75

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
обеспечение для микроконтроллеров»						
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Подготовка к зачёту (контроль)	9					9
Всего за 3 семестр	0,25	16	16	16	0,25	59,75
Итого по дисциплине	108	16	16	16	0,25	59,75

Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорах

Тема 1. История и предпосылки появления микропроцессорной техники

Рассматриваемые вопросы.

Краткая история создания вычислительной техники. История и предпосылки появления микропроцессорной техники.

Тема 2. Предмет и значение дисциплины в эксплуатации современной техники и создании новой продукции

Рассматриваемые вопросы.

Предмет и значение дисциплины в эксплуатации современной техники и создании новой продукции. Определение микропроцессора.

Тема 3. Базовая терминология микропроцессорной техники. Классификация и принцип работы микропроцессоров

Рассматриваемые вопросы.

Базовая терминология микропроцессорной техники. Принципы работы микропроцессора. Классификация микропроцессоров. Универсальные микропроцессоры. Сигнальные микропроцессоры. Медийные и специализированные микропроцессоры. Цифровые микропроцессоры. Микропроцессоры 8-ми, 16-ти и 32-х разрядные. Основные характеристики микропроцессоров. Организация микропроцессорных систем. Принципы работы микропроцессорной системы. Принципы построения микропроцессорных систем. Организация микропроцессорных систем. Основные типы микропроцессорных систем. Микроконтроллеры, микрокомпьютеры и компьютеры. Режимы работы и основные типы микропроцессорных систем. Программный обмен информацией. Обмен с использованием прерываний (Interrupts). - обмен с использованием прямого доступа к памяти (ПДП, DMA — Direct Memory Access).

Раздел 2. Двоичная система счисления. Основы логики и построения алгоритма

Тема 4. Двоичная система счисления

Рассматриваемые вопросы.

Понятие системы счисления и их виды. Машинная. Двоичная система счисления. Бинарные коды. Структура двоичной системы счисления. Перевод двоичных чисел в десятичную систему счисления. Перевод десятичных чисел в двоичную систему счисления. Вещественные двоичные числа. Сложение в двоичной системе счисления. Вычитание в двоичной системе счисления. Умножение в двоичной системе счисления. Деление в двоичной системе

счисления. Отрицательные двоичные числа. Применение двоичной системы счисления.

Тема 5. Основы логики и построения алгоритма. Модель вычислительной машины Тьюринга

Рассматриваемые вопросы.

Основы логики. История появления термина «алгоритм». Основная гипотеза теории алгоритмов. Общая теория алгоритмов. Регулярные языки. Верификация. Тестирование. Алфавит языка. Алгебраическая формула. Коммутативность. Идемпотентность. Ассоциативность. Дистрибутивность. Основы построения алгоритма. Шаг алгоритма. Исполнение алгоритма. Метод Ямады. Утверждение. Модель вычислительной машины Тьюринга. Тезис Тьюринга.

Раздел 3. Типовые узлы и устройства микропроцессоров и микро-ЭВМ

Тема 6. Устройство и режимы работы микропроцессоров

Рассматриваемые вопросы.

Режимы работы и основные типы микропроцессорных систем. Арифметические и логические основы микропроцессоров. Логические элементы, сумматоры, регистры, триггеры, счётчики, шифраторы и дешифраторы, устройства отображения информации. Запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства. Регистры памяти. Архитектура простейшей микро-ЭВМ. Структура типовой ЭВМ. Принципиальные преимущества управления с помощью микро-ЭВМ.

Раздел 4. Принцип функционирования микропроцессора

Тема 7. Принцип функционирования микропроцессора

Рассматриваемые вопросы.

Принцип функционирования микропроцессора. Функции процессора. Выборка (чтение) выполняемых команд. Ввод (чтение) данных из памяти или устройства ввода/вывода. Вывод (запись) данных в память или в устройства ввода/вывода. Обработка данных (операндов), в том числе арифметические операции над ними. Адресация памяти. Обработка прерываний и режима прямого доступа. Методы адресации операндов. Непосредственная адресация. Прямая (она же абсолютная) адресация. Регистровая адресация. Косвенно-регистровая (она же косвенная) адресация. Автоинкрементная адресация. Автодекрементная адресация. Регистры процессора. Система команд процессора. Команды пересылки данных. Арифметические команды. Логические команды. Команды переходов: безусловных переходов и условных переходов. Быстродействие процессора.

Раздел 5. Классификация и структура микроконтроллеров. Программное обеспечение для микроконтроллеров

Тема 8. Классификация и структура микроконтроллеров

Рассматриваемые вопросы.

Классификация и структура микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров по разрядности шины данных ЦПУ. Классификация микроконтроллеров по архитектуре вычислительной системы. Принстонская архитектура. Гарвардская архитектура. Классификация микроконтроллеров по фирменным платформам. Классификация микроконтроллеров по выполняемым

функциям. 8- разрядные микроконтроллеры для встраиваемых приложений. 16- и 32-разрядные микроконтроллеры. Цифровые сигнальные процессоры (DSP). Понятия: «семейство», «ядро», «платформа», «архитектура», «серия», «линейка», «модель». Принципы работы микроконтроллеров.

Тема 9. Программное обеспечение для микроконтроллеров

Рассматриваемые вопросы.

Принципы создания программ для микроконтроллеров. Программное обеспечение для микроконтроллеров. Стадии подготовки программного обеспечения для микроконтроллеров. Разработка алгоритма. Написание модулей программы на мнемоническом языке программирования (Ассемблер, Си, Паскаль и т.д.). Ввод исходного текста программы текстовым редактором. Компиляция программы в объектные модули с относительными адресами (т.е. перевод из мнемонического языка в машинный в виде двоичных кодов при этом каждый модуль начинается с нулевого адреса). Предварительная отладка программы в части исправления синтаксических ошибок. Сборка отдельных объектных модулей в единую программу в двоичном коде (HEX-файл) и с абсолютными адресами в памяти. Отладка с помощью моделирующего отладчика в среде проектирования. Макетная отладка с помощью отладочной платы, эмулирующей выбранный процессор или с процессором этого типа. Занесение программы в память программ микроконтроллера (программирование или прошивка) с помощью программатора. Макетная отладка на экспериментальном образце с помощью внутрисхемного отладчика и программатора. Языки программирования для микроконтроллеров. Классификация языков программирования. Языки программирования "высокого" уровня. Языки программирования "низкого" уровня.

4.3 Лекции, лабораторные работы, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторных работ/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорах				4
	Тема 1. История и предпосылки появления микропроцессорной техники	Лекция №1. История и предпосылки появления микропроцессорной техники (лекция-беседа) Mentimeter.	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		1
	Тема 2. Предмет	Лекция № 2. Предмет	ОПК-4		1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	и значение дисциплины в эксплуатации современной техники и создании новой продукции	и значение дисциплины в эксплуатации современной техники и создании новой продукции (лекция-беседа) Mentimeter.	(ОПК-4.4, ОПК-4.6)		
	Тема 3. Базовая терминология микропроцессорной техники. Классификация и принцип работы микропроцессоров	Лекция № 3. Базовая терминология микропроцессорной техники. Классификация и принцип работы микропроцессоров. Интерфейс. Информационные магистрали (Шины). Память. Команды и программы. (с мультимедиа элементами)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6), ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
2	Раздел 2. Двоичная система счисления. Основы логики и построения алгоритма				16
	Тема 4. Двоичная система счисления	Лекция № 4. Двоичная система счисления (мультимедиа-лекция)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2
		Лабораторная работа № 1. Изучение арифметических и логических операций. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-6 (ОПК-6.1)	Защита лабораторной работы	2
		Практическое занятие № 1. Двоичная система счисления. (Mentimeter)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос. Решение задач в условиях ограничения времени	2
	Тема 5. Основы логики и построения алгоритма. Модель вычислительной	Лекция № 5. Основы логики и построения алгоритма. Модель вычислительной машины Тьюринга. (с мультимедиа	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	машины Тьюринга.	элементами)			
		Лабораторная работа № 2. Изучение работы регистров памяти КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-6 (ОПК-6.1)	Защита лабораторной работы	4
		Практические занятия. № 2, № 3. Построение алгоритмов. Решение задач с применением вычислительной модели Тьюринга. Mentimeter.	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Вопросы к устному опросу. Решение типовых задач в условиях ограничения времени	4
3.	Раздел 3. Типовые узлы и устройства микропроцессоров и микро-ЭВМ				4
	Тема 6. Устройство и режимы работы микропроцессора в	Лекция № 6. Устройство и режимы работы микропроцессоров (с мультимедиа элементами)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6), ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
		Лабораторная работа № 3. Изучение работы счётчиков, шифраторов, дешифраторов КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-6 (ОПК-6.1)	Защита лабораторной работы	2
4	Раздел 4. Принцип функционирования микропроцессора				10
	Тема 7. Принцип функционирования микропроцессора	Лекция № 7. Принцип функционирования микропроцессора. Методы адресации операндов. Регистры процессора. Система команд процессора (мультимедиа-презентация) Power Point	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практические занятия №4, № 5. Порты ввода-вывода. Аналого-цифровой преобразователь (Mentimeter)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос. Решение задач в условиях ограничения времени	4
		Лабораторная работа № 4. Изучение архитектуры микроконтроллера. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-6 (ОПК-6.1)	Защита лабораторной работы	4
5	Раздел 5. Классификация и структура микроконтроллеров. Программное обеспечение для микроконтроллеров				14
	Тема 8. Классификация и структура микроконтроллеров	Лекция № 8. . Классификация и структура микроконтроллеров (с мультимедиа элементами)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		1
	Тема 9. Программное обеспечение для микроконтроллеров	Лекция № 9, № 10. Программное обеспечение для микроконтроллеров (с мультимедиа элементами)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		3
		Практическое занятие № 6. Основы программирования на языке Ассемблера. Организация памяти микроконтроллера. (Mentimeter)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос. Решение задач в условиях ограничения времени	2
		Практические занятия №7, № 8. Примеры составления программ для загрузки в микроконтроллер в соответствии с заданным алгоритмом. (Mentimeter)	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос. Решение задач в условиях ограничения времени	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 5. Составление программы в машинных кодах для загрузки в микроконтроллер в соответствии с заданным алгоритмом КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word (Mentimeter)	ОПК-6 (ОПК-6.1)	Защита лабораторной работы	4

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорах		
1.	Тема 1. История и предпосылки появления микропроцессорной техники	История и предпосылки появления микропроцессорной техники ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
2.	Тема 2. Предмет и значение дисциплины в эксплуатации современной техники и создании новой продукции	Предмет и значение дисциплины в эксплуатации современной техники и создании новой продукции ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
3.	Тема 3. Базовая терминология микропроцессорной техники. Классификация и принцип работы микропроцессоров	Базовая терминология микропроцессорной техники. Классификация и принцип работы микропроцессоров ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
Раздел 2. Двоичная система счисления. Основы логики и построения алгоритма		
4.	Тема 4. Двоичная система счисления	Двоичная система счисления ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
5.	Тема 5. Основы логики и построения	Основы логики и построения алгоритма. Модель вычислительной машины Тьюринга

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	алгоритма. Модель вычислительной машины Тьюринга	ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
Раздел 3. Типовые узлы и устройства микропроцессоров и микро-ЭВМ		
6.	Тема 6. Устройства и режимы работы микропроцессоров	Устройства и режимы работы микропроцессоров ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
Раздел 4. Принцип функционирования микропроцессора		
7.	Тема 7. Принцип функционирования микропроцессора	Принцип функционирования микропроцессора ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
Раздел 5. Классификация и структура микроконтроллеров. Программное обеспечение для микроконтроллеров		
8.	Тема 8. Классификация и структура микроконтроллеров	Классификация и структура микроконтроллеров ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)
9.	Тема 9. Программное обеспечение для микроконтроллеров	Программное обеспечение для микроконтроллеров ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6); ОПК-6 (ОПК-6.1)

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется, в основном, традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Основы микропроцессорной техники» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные консультации;

- основные формы практического обучения: практические занятия, лабораторные работы;

- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

- цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	История и предпосылки	Л Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter.

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	появления микропроцессорной техники.		
2.	Предмет и значение дисциплины в эксплуатации современной техники и создании новой продукции	Л	Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter
3.	Базовая терминология микропроцессорной техники. Классификация и принцип работы микропроцессоров. Интерфейс. Информационные магистрали (шины). Память Команды и программы.	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция).
4.	Двоичная система счисления	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция).
5.	Основы логики и построения алгоритма. Модель вычислительной машины Тьюринга.	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
6.	Принцип функционирования микропроцессора. Методы адресации операндов. Регистры процессора. Система команд процессора	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point
7.	Двоичная система счисления	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология . Компьютерные симуляции. (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
8.	Построение алгоритмов. Решение задач с применением вычислительной модели Тьюринга	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Компьютерные симуляции. (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
9.	Порты ввода-вывода. Аналогово-цифровой преобразователь	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология . Компьютерные симуляции.
10.	Примеры составления программ для загрузки в микроконтроллер в соответствии с	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология . Компьютерные симуляции.

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	заданным алгоритмом.		
11.	Изучение работы счётчиков, шифраторов, дешифраторов	ЛР	Информационно-коммуникационная технология
12.	Изучение арифметических и логических операций	ЛР	Информационно-коммуникационная технология

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Основы микропроцессорной техники» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, защита лабораторных работ; решение типовых задач, в том числе в условиях ограничения времени; выполнение контрольной работы.

Промежуточный контроль знаний: зачет.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) При изучении дисциплины «Основы микропроцессорной техники» учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задачей контрольной работы является закрепление теоретических знаний по дисциплине.

Для выполнения контрольной работы студенту следует освоить теоретический материал, рассматриваемый на лекционных и практических занятиях, используя при этом литературу и с целью оценки степени усвоения ответить на контрольные вопросы.

Контрольная работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных и программных материалов, носит расчетно-графический характер.

Оформляется контрольная работа в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel для составления таблиц, диаграмм и вычисления простых и сложных функций.

Примерные темы контрольной работы:

1. Перевести десятичное число 72 в число в двоичном коде; перевести десятичное число 16 в число в двоичном коде. Вычесть из числа 72, представленного в двоичном коде число 16, представленное в двоичном коде, используя операцию сложения и добавочный код
2. Изобразить таблицу истинности логической операции ИЛИ-НЕ

3. Изобразить таблицу истинности логической операции ИЛИ-НЕ
4. Докажите с использованием алгебры логики Буля равенство:
 $(A + B)(A + C)(B + D)(C + D) = AD + BC$.
5. Докажите с использованием алгебры логики Буля равенство:
 $A(A + C)(B + C) = AB + AC$
6. Докажите с использованием алгебры логики Буля равенство:
 $(A + B)(B + C)(C + A) = AB + BC + CA$
7. Инициализировать две переменные $a=58h$ и $b=EAVh$
 Поместить старший байт переменной b в регистр dl , а ее младший байт в регистр bx . Поместить значение переменной a в регистр dh . Обменять значения регистров bx и dx
8. Инициализировать три переменные $a=33A1h$, $b=B58h$, $c=05h$
 Поместить переменную c в регистр bx , переместить старший байт переменной b в регистр dh , а младший в cl , поместить младший байт переменной a в регистр dl , обменять значения регистров cx и bx
9. Инициализировать переменные $a=ACD1h$ и $b=8ch$
 Поместить старший байт переменной a в стек, младший в регистр dx . Поместить значение переменной b в регистр dh , поместить значение стека в регистр cx .
10. Инициализировать переменные $a=51h$, $b=01h$, $c=FA57h$
 Поместить значение переменной b в регистр dh , а значение переменной a в регистр bl . Обменять значения этих двух регистров. Поместить в регистр cx старший байт переменной c , используя стек.
11. Инициализировать переменные $a=09h$, $b=F1h$, $c=45h$, $d=01h$
 Поместить значение переменной c в регистр dh , значение переменной a в регистр bh , значение переменной b в регистр dl , значение переменной d в регистр bl . Обменять значения регистров bx и dx .
12. Инициализировать две переменные $a=5AEh$ и $b=77h$. Поместить старший байт переменной a в регистр dl , а ее младший байт в регистр bx . Поместить значение переменной b в регистр dh . Обменять значения регистров bx и dx
13. Инициализировать три переменные $a=AFEh$, $b=D5h$, $c=711h$
 Поместить переменную b в регистр bx , переместить старший байт переменной c в регистр dh , а младший в cl , поместить младший байт переменной a в регистр dl , обменять значения регистров cx и bx
14. Инициализировать переменные $a=83h$ и $b=8F5Ch$
 Поместить старший байт переменной b в стек, младший в регистр dx . Поместить значение переменной a в регистр dh , поместить значение стека в регистр cx .
15. Инициализировать переменные $a=325Dh$, $b=7Ch$, $c=AAh$
 Поместить значение переменной b в регистр dh , а значение переменной c в регистр bl . Обменять значения этих двух регистров. Поместить в регистр cx старший байт переменной a , используя стек.
16. Инициализировать переменные $a=AFh$, $b=12h$, $c=85h$, $d=E1h$
 Поместить значение переменной a в регистр dh , значение переменной d в регистр bh , значение переменной b в регистр dl , значение переменной c в

регистр bl. Обменять значения регистров bx и dx.

17. Инициализировать три переменные a=EFh b=31h c=29Eh

Поместить старший байт переменной b в регистр dh, а ее младший байт в регистр bx. Поместить значение c в стек. Поместить значение переменной a в регистр dl. Обменять значения регистров bx и dx

18. Инициализировать три переменные a=FA57h, b=7A1h, c=11h

Поместить переменную c в регистр dx, переместить старший байт переменной b в регистр bh, а младший в cl, поместить младший байт переменной a в регистр bl, обменять значения регистров cx и bx

19. Инициализировать переменные a=56A9h и b=35h

Поместить младший байт переменной a в стек, старший в регистр dx.

Поместить значение переменной b в регистр bh, поместить значение стека в регистр cx.

20. Инициализировать переменные a=8Ch, b=A8h, c=65EDh

Поместить значение переменной b в регистр dl, а значение переменной a в регистр bh. Обменять значения этих двух регистров. Поместить в регистр cx старший байт переменной c, используя стек.

21. Инициализировать переменные a=31h, b=58h, c=AFh, d=1Bh

Поместить значение переменной c в регистр bh, значение переменной a в регистр dh, значение переменной b в регистр bl, значение переменной d в регистр dl. Обменять значения регистров bx и dx.

22. Реализовать на микропроцессоре K580BM80A программу, фиксирующую в ячейках 800h-801h наибольшее положительное число из массива двухбайтовых чисел со знаком (850h-880h), представленных в прямом коде.

2) Пример типовых задач для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 2 «Двоичная система счисления. Основы логики и построения алгоритма»

Теме 4. Двоичная система счисления

Практическое занятие № 1. Двоичная система счисления.

Задача 1. Переведите число 1910 в двоичную систему счисления.

Задача 2. Найдите сумму 1110101_2 и 1011011_2 . Ответ представить в двоичной системе.

3) Пример перечня вопросов для устного опроса студентов для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 5 «Классификация и структура микроконтроллеров.

Программное обеспечение для микроконтроллеров»

Теме 9. Программное обеспечение для микроконтроллеров

Практические занятия №7, № 8. Примеры составления программ для загрузки в микроконтроллер в соответствии с заданным алгоритмом.

Контрольные вопросы к устному опросу

1. Дайте определение микроконтроллера.
2. Каково назначение микроконтроллера?

3. Какие существуют виды микроконтроллеров?
 4. Какие устройства входят в микроконтроллер?
 5. Каковы особенности архитектуры микроконтроллеров?
 6. Как организуют память в микроконтроллере?
 7. Какие особенности организации памяти в микроконтроллерах?
 8. Что такое прямой доступ к памяти и как он организуется?
 9. Какие функции выполняют техническое и программное обеспечения в микропроцессорной системе?
 10. По каким функциональным группам можно классифицировать команды микроконтроллера?
 11. Какой формат может иметь команда?
 12. Как определить время выполнения команды?
- 4) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся.

По разделу 3. Типовые узлы и устройства микропроцессоров и микро-ЭВМ

Теме 6. Устройство и режимы работы микропроцессоров
Лабораторная работа № 3 «Исследование работы счётчиков, шифраторов, дешифраторов»

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы

1. Что называется дешифратором и шифратором?
2. Какие цифровые устройства, кроме перечисленных в п. 1, Вы знаете?
3. Почему цифровое устройство, схема которого приведена в описании к лабораторной работе, называется дешифратором?
4. Сколько команд включает система команд микроконтроллера?
5. На какие группы разделены эти команды?
6. Как длительность машинного цикла микроконтроллера соотносится с его тактовой частотой?
7. С какими типами данных может оперировать микроконтроллер?

5) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Каково назначение микроконтроллера, и какие у него функции?
2. Что такое информация?
3. Какие существуют средства передачи информации?
4. Как перевести число из двоичной системы в десятичную систему и обратно?
5. Какие математические операции реализует процессор? Как организовано вычитание через сложение с использованием обратного кода?
6. Что такое вычислительная машина Тьюринга?
7. Порядок заполнения таблиц истинности элементов «И», «ИЛИ», «НЕ»?

8. Какие логические операции выполняют элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ?»?
9. Что такое алгебра логики и каковы ее основные формулы?
10. Как работает счетный триггер и какую функцию он реализует в микропроцессорной системе?
11. Какие элементы включает регистр и какие операции он реализуют?
12. Какова зависимость между входами и выходами дешифратора?
13. Как работает сумматор?
14. Из каких частей состоит машинная команда?
15. Что такое аккумулятор процессора и его назначение?
16. Что такое операнд команды и его содержание?
17. Назначение триггера в процессоре?
18. Назначение шифратора в процессоре?
19. Каково назначение и взаимодействие техники, программы и информации в ЭВМ?
20. Что такое алгоритм? Какие существуют виды алгоритмов?
21. Какие функции выполняют техническое и программное обеспечения в микропроцессорной системе?
22. Какие функциональные устройства содержит микропроцессорная система?
23. Как связаны между собой основные устройства в микропроцессорной системе?
24. Какие функции реализует устройство управления в процессоре?
25. Назначение шины адреса и шины данных в процессоре?
26. Что такое процессор, его назначение и структура?
27. Что такое микропроцессорная система?
28. Какие функции выполняет арифметико-логическое устройство и как оно связано с регистрами процессора?
29. Что общего и в чем отличие архитектур микропроцессорной системы и микроконтроллера (МК)?
30. Какие устройства входят в микроконтроллер?
31. Каковы особенности архитектуры микроконтроллеров?
32. Какие виды памяти существуют в микропроцессорной системе?
33. Какова структура основной памяти в микропроцессорной системе?
34. Какие особенности организации памяти в микроконтроллерах?
35. Какие существуют виды адресации операндов команд?
36. Как подключаются внешние устройства к микропроцессорной системе?
37. Что такое прерывание в микропроцессорной системе?
38. Что такое прямой доступ к памяти и как он организуется?
39. Как организуют память в микроконтроллере?
40. Каковы этапы проектирования микропроцессорных систем?

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов критерии выставления оценок по системе «зачет», «незачет» представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения (зачета)

Оценка	Критерии оценивания
«зачет»	зачет заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
«незачет»	незачет заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Огородников, И.Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3: [Электронный ресурс] учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. - Электрон. дан. – М.: Юрайт, 2021. – 116 с. - (Высшее образование). – Режим доступа: [URL:https://urait.ru/bcode/453337](https://urait.ru/bcode/453337)
2. Смирнов, Ю.А Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] учебник / Ю. А. Смирнов. - 4-е изд. стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 456 с. – Режим доступа: [URL:https://e.lanbook.com/book/174286](https://e.lanbook.com/book/174286)

7.2 Дополнительная литература

1. Арестов, К.А. Основы электроники и микропроцессорной техники. учебное пособие [Текст] / К. А. Арестов. – М.: Колос, 2001. – 216 с.
2. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст]: учебник/ В.Г. Гусев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 790 с.
3. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития [Текст]: научное издание / В.Ф. Федоренко В.Ф., Н.П. Мишууров, Д.С. Булгакин, В.Я. Гольпякин, И.Г. Голубев – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. – 314 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Министерство образования Российской Федерации Приказ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования –

программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» № 245 от 06.04.2021г.

2. Федеральный закон от 02.12.2019 №403-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты РФ».

3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) № 813 от 23.08.2017 г.

4. ГОСТ 2.755–87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

5. ГОСТ 2.755–87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

6. ГОСТ 2.759–82. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники.

7. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. 6-е изд. и 7-е изд. – Новосибирск: Норматика, 2019. – 462 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Основы микропроцессорной техники», согласно структуре, являются лекции, практические занятия, лабораторные работы, выполнение контрольной работы, консультации и самостоятельная работа студентов.

Лекции проводятся на потоке, практические занятия в группах, лабораторные работы в подгруппах.

По дисциплине предусмотрено выполнение контрольной работы, темы которых указаны в разделе 6.1.

На лекциях излагается теоретический материал, лабораторные работы и практические занятия проводятся для закрепления теоретических знаний.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

В учебном процессе рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: Mathcad, Matlab, КОМПАС, OwenLogic, SimInTech, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Pictochart, Zoom и др., Интернет, электронные ресурсы технических библиотек, а также интернет-ресурсы:

1. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам) - открытый доступ;

2. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) - открытый доступ.

3. <http://rucont.ru> (Национальный цифровой ресурс) - открытый доступ.
4. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт российской государственной библиотеки) – открытый доступ;
5. <http://cnsnb.ru> (Центральная научная сельскохозяйственная библиотека) - открытый доступ.
6. Официальный сайт рубрики «Образование» мультипортала КМ.ру. – Режим доступа: <http://student.km.ru/> (открытый доступ).
7. Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова www.library.timacad.ru/ (открытый доступ).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/> (открытый доступ).
9. <https://psytests.org/iq/shtur/shturA-run.html>;
10. <https://portal.timacad.ru>
11. <https://onlinetestpad.com/uku3wofnx5ydi>
12. <https://cyberleninka.ru/>
13. <https://www.studmed.ru/>
14. <https://www.mentimeter.com/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорах	Microsoft Word	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Презентация	Microsoft	2016
		Microsoft Excel		Microsoft	2016
2.	Раздел 2. Двоичная система счисления. Основы логики и построения алгоритма	Power Point	Презентация Программа для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft	2016
		Microsoft Word		Microsoft	2016
		Microsoft Excel		Microsoft	2016
3.	Раздел 3. Типовые узлы и устройства микропроцессоров и микро-ЭВМ	Power Point	Презентация Программа для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft	2016
		Microsoft Word		Microsoft	2016
		Microsoft Excel		Microsoft	2016
		Mentimeter			2014

4.	Раздел 4. Принцип функционирования микропроцессора	Microsoft Word	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Презентация Программа для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft	2016
		Microsoft Excel		Microsoft	2016
		Power Point		Microsoft	2016
		Mentimeter			2014
5.	Раздел 5. Классификация и структура микроконтроллеров. Программное обеспечение для микроконтроллеров	Microsoft Word	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Презентация Программа для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft	2016
		Microsoft Excel		Microsoft	2016
		Power Point		Microsoft	2016
		Mentimeter			2014

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корпус № 24, аудитория № 304	Компьютерный класс: 11 компьютеров с инвентарными номерами: 1) 210134000002649 2) 210134000003202 3) 210134000003200 4) 210134000002928 5) 210134000003201 6) 210134000003204 7) 210134000003208 8) 210134000003206 9) 210134000003203 10) 210134000003207 11) 210134000003205
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет - доступом	
Общежитие № 4, №5 и № 11 Комнаты для самоподготовки	

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В учебном курсе «Основы микропроцессорной техники» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение студенты получают знания об основах микропроцессорной техники и современных научных решениях, используемых при разработке электронных систем и устройств. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по направлению подготовки

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами и проведением текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);
практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
самостоятельная работа обучающихся;
занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Основы микропроцессорной техники» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на *лекциях*. Самостоятельно производить расчеты элементов электронных систем с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Используя информационные технологии, знакомиться с современными микропроцессорами и микроконтроллерами. Организовать электронное хранилище информации по своей специальности и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. На *лабораторных работах* и практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу в день её выполнения или ближайшее время.

3. На *практических* занятиях обдуманно выполнять задания, самостоятельно производить расчеты, анализировать полученные результаты.

4. *Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (контрольной работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Контрольную работу выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении

трудностей следует обращаться к преподавателю.

Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агропродмаш», «Золотая осень», «Электро 20..» и др.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, решить задачи и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме практического занятия.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Основы микропроцессорной техники», согласно структуре, являются лекции, лабораторные работы, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Рассматриваются вопросы устройства микропроцессоров, их классификация и принцип работы. Излагается порядок построения алгоритма. Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование и т.п.

Практические занятия проводятся в виде устного опроса, решения задач и составлению программ для загрузки в микроконтроллер в соответствии с заданным алгоритмом.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает ответы и проводит их анализ.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение для всех форм занятий по дисциплине. По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Программу разработал:

Анашин Д.В. ст. преподаватель

_____ (подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.38 «Основы микропроцессорной техники» ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» и направленности: «Электроснабжение» (квалификация выпускника – бакалавр)

Загинайловым Владимиром Ильичом, профессором кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А.Будзко института механики и энергетики им. В.П. Горячкина **ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н.** (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы микропроцессорной техники» ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» и направленности: «Электроснабжение» (**прикладной бакалавриат**) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И. Ф. Бородина (Разработчик – Анашин Д.В., старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины « Основы микропроцессорной техники » (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению «Электроэнергетика и электротехника» – «**13.03.02**». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного плана – Б1.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления «Электроэнергетика и электротехника» **13.03.02**.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы микропроцессорной техники» закреплено 2 компетенции и три их индикаторов. Дисциплина «**Основы микропроцессорной техники**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «**Основы микропроцессорной техники**» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности.
8. Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению «Электроэнергетика и электротехника» **13.03.02** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

9. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *шифр 13.03.02*.

11. Представленные в программе формы *текущей* оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и контрольной работы, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного плана – Б1 ФГОС ВО, направления «Электроэнергетика и электротехника» **13.03.02**.

1. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – из трех наименований со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 14 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *шифр 13.03.02*.

3. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы микропроцессорной техники» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

4. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы микропроцессорной техники».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы микропроцессорной техники» ОПОП ВО по направлению *шифр* 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» и направленности «Электроснабжение» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Анашиным Д.В., старшим преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Загинайлов Владимир Ильич, профессор кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики им. В.П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н.



«29» *сентября* 2022 г.