

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и государственной работе

Дата подписания: 14.07.2023 14:36:00

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Микропроцессорные средства и системы в энергетике

Закреплена за подразделением Кафедра энергетика и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль Энергетический менеджмент

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 17

самостоятельная работа 91

Формы контроля в семестрах:

зачет 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	13	13	13	13
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	91	91	91	91
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Давыдкин Максим Николаевич*

Рабочая программа

**Микропроцессорные средства и системы в энергетике**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, 13.04.02-МЭЭ-22-1.plx Энергетический менеджмент, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, Энергетический менеджмент, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетика и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения Зав. кафедрой Ляхомский Александр Валентинович, д.т.н., профессор

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Основной целью по изучению дисциплины является овладение методами выбора требуемых средств автоматизации из числа типовых микропроцессорных устройств систем контроля и управления, а также формирование навыков синтеза современных микропроцессорных устройств систем контроля и управления.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Геоинформационные системы в энергетике	
2.1.2	Проектирование электротехнических систем	
2.1.3	Системы автоматизированного проектирования	
2.1.4	Технология, средства контроля энергоресурсов и энергоэффективности	
2.1.5	Учебная практика	
2.1.6	Энергоэффективность производственных процессов	
2.1.7	Производственная практика	
2.1.8	Современные проблемы науки и энергетики горного производства	
2.1.9	Технологические процессы горного производства	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-2: Способен к руководству подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 методы управления подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии	
<b>ОПК-3: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-31 фундаментальные основы микропроцессорных средств в системах электроснабжения	
<b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31 современные методы исследования	
<b>ПК-2: Способен к руководству подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 применять различные приемы управления для функционирования подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии	
<b>ОПК-3: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-3-У1 применять знания по основам микропроцессорных средств в системах электроснабжения	
<b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-2-У1 оценивать и представлять результаты выполненной работы	
<b>ПК-2: Способен к руководству подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-2-В1 навыками управления подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии	

<b>ОПК-3: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 методами интегрирования микропроцессорных систем в систему электроснабжения
<b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 современными методами исследования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Введение</b>							
1.1	ГЛАВА 1. История развития микропроцессорной техники. Классификация микропроцессоров. Основные понятия и определения /Лек/	3	1	ОПК-2-31 ОПК-3-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18Л2.1 Л2.2	-	КМ1	
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Микропроцессоры</b>							
2.1	Микропроцессоры фирмы INTEL. Микропроцессорный комплект i -8080. Процессор. Архитектура. Программно - доступные регистры. Назначение выводов микросхемы. Системный контроллер и шинный формирователь. Тактовый генератор. Архитектура. Назначение выводов. Соединение с процессором /Лек/	3	1	ОПК-2-31 ОПК-3-31 ПК-2-31	Л1.7 Л1.8 Л1.9	-		
2.2	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения практической работы «Архитектура фон-неймана в микропроцессорных устройствах» /Ср/	3	20	ОПК-3-В1	Л1.4 Л1.5 Л1.10 Л1.11 Л1.12	-	КМ2	
2.3	АЦП в микропроцессорных устройствах . ЦАП в микропроцессорных устройствах . /Пр/	3	2	ОПК-2-31	Л1.16	-		
2.4	Архитектура фон-неймана в микропроцессорных устройствах /Пр/	3	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.14 Л1.17	-		Р1
2.5	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения практической работы «Гарвардская архитектура в микропроцессорных устройствах» /Ср/	3	15	ОПК-2-У1	Л1.11 Л1.12	-		

2.6	Гарвардская архитектура в микропроцессорных устройствах /Пр/	3	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.7	-		
2.7	Порты ввода-вывода в микропроцессорных устройствах /Пр/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-3-В1	Л1.4			Р1
2.8	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ “ Эмулятор AVSYM ” /Ср/	3	10	ОПК-2-У1	Л1.10 Л1.11	-		
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Команды микропроцессора</b>							
3.1	Система команд микропроцессора. Форматы команд. Команды обращения к внешним устройствам и команды управления прерываниями. Временные параметры работы микропроцессора. Машинные такты и машинные циклы. Байт состояния процессора. Понятие системной шины. Формирование системной шины. Временные диаграммы работы системной шины при выполнении различных команд. Работа микропроцессора в режиме прерываний. Временные диаграммы. Организация обмена с внешними устройствами /Лек/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-3-31 ПК-2-31	Л1.13 Л1.15 Л1.16 Л1.17	-		
3.2	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения практической работы «Энергонезависимая память программ в микропроцессорных устройствах» /Ср/	3	14	ОПК-2-У1	Л1.14 Л1.17	-		
3.3	Энергонезависимая память программ в микропроцессорных устройствах /Пр/	3	3	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.15 Л1.17	-		Р1
3.4	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения практической работы «Сравнительный анализ энергонезависимой памяти используемой в микропроцессорных устройствах» /Ср/	3	10	ОПК-2-У1	Л1.11 Л1.12	-		
3.5	Сравнительный анализ энергонезависимой памяти используемой в микропроцессорных устройствах /Пр/	3	2	ОПК-2-В1 ОПК-3-У1	Л1.10 Л1.12	-		Р1

3.6	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ “Группа команд пересылок” /Ср/ /Ср/	3	10	ОПК-3-У1	Л1.13 Л1.15	-		
3.7	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ “Арифметические и логические команды. Флаги” /Ср/	3	10	ОПК-3-У1	Л1.11 Л1.12	-		
3.8	Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ “Команды передачи управления по условию. Стек. Подпрограммы” /Лек/ /Ср/	3	2	ОПК-3-У1	Л1.4 Л1.11 Л1.12	-		P1

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольное мероприятие №1	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1	<p>Определение МП. Классификация МП. Области применения.</p> <p>Определение МП. Основные характеристики. Обобщенная схема МПС.</p> <p>Структура типового МП (основные блоки и их функциональное назначение). Обработка информации в МП. Цикл управления фон Неймана.</p> <p>Логическая структура МП с развитой архитектурой.</p> <p>МП с жестким и микропрограммным управлением.</p> <p>Виды запросов на прерывания и способы их обслуживания.</p> <p>Архитектура МП. Типы архитектур МП. Архитектура 8- и 16-разрядных МП.</p> <p>Обмен информацией с внешней средой. Принцип квитиования.</p> <p>Система команд МП. Типы и форматы команд. Способы адресации памяти.</p> <p>Система памяти МПС. Состав и основные характеристики.</p> <p>ОЗУ. Характеристика основных типов ОЗУ.</p>
КМ2	Контрольное мероприятие №1	ПК-2-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-31	<p>ПЗУ. Основные характеристики микросхем ПЗУ.</p> <p>Буферная память. Стековая память. Надежность ЗУ.</p> <p>Понятие унифицированного интерфейса. Интерфейс с изолированной и с общей шиной.</p> <p>Программная модель контроллера ввода/вывода. Параллельный и последовательный форматы данных.</p> <p>Контроллер последовательной синхронной передачи.</p> <p>Контроллер последовательной асинхронной передачи.</p> <p>Интерфейс параллельного ввода.</p> <p>Методы и средства управления вводом/выводом данных.</p> <p>Программноуправляемая передача данных. 21. Обмен в режиме прерывания. Программные и аппаратные средства, обеспечивающие обмен в режиме прерывания.</p> <p>Обмен в режиме ПДП. Виды, характеристика.</p> <p>Однокристалльные микроЭВМ фирм Intel, Motorola, Texas Instrument,</p> <p>Программное обеспечение МПС. Подготовка программ к вводу.</p> <p>Трансляторы, основные виды, их характеристика. 12</p> <p>Проектирование МПС. Уровни представления МПС. Отладка.</p> <p>Характеристика этапов проектирования МПС.</p>

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Промежуточная аттестация проводится по результатам выполненной работы в течении семестра	ОПК-3-31;ОПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-В1;ОПК-2-В1;ОПК-2-31	
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
Экзамен не предусмотрен			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
Незнание возможностей и решаемых задач микропроцессорными устройствами контроля и управления - Допороговый уровень (оценка “неудовлетворительно”) Выборочное знание возможностей и решаемых задач микропроцессорными устройствами контроля и управления - Пороговый уровень (оценка “удовлетворительно”) Базовые знания микропроцессорных устройств контроля и управления -Продвинутый уровень (оценка “хорошо”) Исчерпывающие знания микропроцессорных устройств контроля и управления - Высокий уровень (оценка “отлично”)			

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Симаков Г. М., Панкрац Ю. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013
Л1.2	Непомнящий О. В., Вейсов Е. А.	Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления: монография	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2010
Л1.3	Калачев А. В.	Многоядерные процессоры: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2011
Л1.4	Шегал А. А.	Применение программного комплекса Multisim для проектирования устройств на микроконтроллерах: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л1.5	Дьяков И. А.	Микропроцессорные системы: архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014
Л1.6	Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н.	Микропроцессоры и микроЭВМ: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013
Л1.7	Немнюгин С. А.	Введение в программирование на Intel Cilk Plus	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.8	Немнюгин С. А.	Программирование на Intel Cilk Plus: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.9	Немнюгин С. А.	Программирование на кластерах с использованием инструментов Intel (Intel Cluster Studio): курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.10	Роженцов А. А., Баев А. А., Чернышев Д. С., Лычагин К. А.	Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015
Л1.11	Торгаев С. Н., Тригуб М. В., Мусоров И. С., Чертихина Д. С.	Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015
Л1.12	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматизации: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л1.13	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Микропроцессорные системы управления электроприводами: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017
Л1.14	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016
Л1.15	Пигарев Л. А.	Микропроцессорные системы автоматического управления: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017
Л1.16	Буканова Т. С., Алиев М. Т.	Моделирование систем управления: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017
Л1.17	Скорород С. В., Селянкин В. В., Дроздов С. Н., Калачев Д. П., Хусаинов Н. Ш.	Основы программирования микропроцессоров Intel для встраиваемых систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016
Л1.18	Новиков Ю. В., Скоробогатов П. К.	Основы микропроцессорной техники: Курс лекций для студ. вузов спец. 351400 'Прикладная информатика'	Библиотека МИСиС	М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2003

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 32-разрядные процессоры семейства Motorola: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014
Л2.2	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Интерфейсы микроконтроллеров: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Python
П.2	Putty
П.3	MATLAB
П.4	MATCAD

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
Л-713а	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 4 шт., набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-713а	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 4 шт., набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.