

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2025.03.04
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Электроэнергетические системы и сети

факультет Компьютерных технологий и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

форма обучения очная, заочная, курс 4 семестр (ы) 8
очная, очно-заочная, заочная

Махачкала 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик _____  _____ Магомедов Т.Ю.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 01 » июня 2025 г.

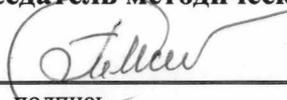
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

_____ Гамзатов Т.Г., к.э.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 05 » июня 2025 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от « 05 » июня 2025 г., протокол № 10 .

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета КТиЭ от « 19 » июня 2025 года, протокол № 10 .

Председатель методического совета факультета

_____  _____ Исабекова Т.И. к-ф.м.-н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 19 » июня 2025 г.

декан факультета _____  _____ Рагимова Т.А.
подпись (ФИО)

начальник УО _____  _____ Мугалибов М.Т.
подпись (ФИО)

проректор по УР _____  _____ Демирова А.Ф.
подпись (ФИО)

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике» является: получение знаний о видах и классификации современных отечественных и зарубежных микропроцессорах, которые могут использоваться в управлении объектами электропотребления или для автоматизации систем управления электроснабжением; о структурных, функциональных и архитектурных схемах микропроцессоров и их блоков; о режимах работы различных блоков и о программном управлении их работой; о системе команд микропроцессоров и о цикле разработки программ управления; о типовой конфигурации управляющей микропроцессорной системы; о методах сопряжения микропроцессорной техники с различным электрооборудованием электроприводов автоматики энергосистем.

Задачи: изучить виды и классификацию современных отечественных и импортных микропроцессоров, которые используются в электроприводе или для автоматизации систем управления электроснабжением; изучить структурные, функциональные и архитектурные схемы микропроцессоров и их блоков; изучить режимы работы различных блоков и программное управление их работой; освоить систему команд микропроцессоров и цикл разработки программ управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания видов и классификации современных отечественных и зарубежных микропроцессоров, которые могут использоваться в управлении объектами электропотребления или для автоматизации систем управления электроснабжением; структурных, функциональных схемы и архитектуры микропроцессоров и их блоков; режимов работы различных блоков микропроцессора; системы команд языка высокого уровня микропроцессоров; цикла разработки программ управления, умения выбрать микропроцессор (микроконтроллер), способного реализовать поставленную задачу; синтезировать схему микропроцессорной системы управления; составить алгоритм работы микропроцессорной системы управления; написать программный код на языке высокого уровня, реализующий алгоритм работы микропроцессорной системы, навыки программирования, компиляции и отладки программ, написанных на языке высокого уровня; анализа и устранения синтаксических и логических ошибок, возникающих в процессе отладки программ, написанных на языке высокого уровня; моделирования в программном симуляторе работы микропроцессорной системы. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Промышленная электроника» и служит основой для освоения дисциплины.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике» студент должен овладеть следующими компетенциями: (перечень компетенций и индикаторов их достижения относящихся к дисциплинам, указан в соответствующей ОПОП).

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</i>
<i>ПК-8</i>	<i>Способность управления технологическим режимом работы электрической сети</i>	<i>знать: методы оперативных переключений, регулирования напряжения, регулирования токовой нагрузки, предотвращение развития</i>

		<p>нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидации нарушения нормального режима работы электрической сети</p> <p><u>уметь</u>: организовывать оперативные переключения, регулирование напряжения, регулирование токовой нагрузки, предотвращение развития нарушения нормального режим работы электрической сети, ликвидацию нарушения нормального режима работы электрической сети</p> <p><u>владеть</u>: навыками оперативных переключений, регулирования напряжения, регулирования токовой нагрузки, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидации нарушения нормального режима работы электрической сети</p>
--	--	---

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	2 ЗЕТ / 72 ч		2 ЗЕТ / 72 ч
Лекции, час	16	-	4
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	16	-	4
Самостоятельная работа, час	40	-	60
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет	-	4 часа-на контроль
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)	-	-	-

	<p>2. Функциональная схема приема и передачи кода из одного регистра в другой.</p> <p>3. Функциональная схема сдвигающего регистра, выполненного на двухтактных D-триггерах.</p> <p>4. Схема четырехразрядного регистра сдвига на RS-триггерах.</p>												
4	<p>ЛЕКЦИЯ 4</p> <p>ТЕМА: «Запоминающие устройства»</p> <p>1. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ).</p> <p>2. Функциональная схема ОЗУ на 64 бита с адресной организацией выборки.</p> <p>3. Постоянные ЗУ</p>	2	-	2	5								7
5	<p>ЛЕКЦИЯ 5</p> <p>ТЕМА: «Основы микропроцессорных систем»</p> <p>1. Характеристика микропроцессоров.</p> <p>2. Технологии изготовления.</p> <p>3. Виды аналого-цифровых преобразователей и их особенности.</p> <p>4. Основные характеристики АЦП.</p> <p>5. Принципы построения АЦП.</p> <p>6. Интегральные микросхемы АЦП.</p> <p>7. Назначение классификация и основные параметры ЦАП.</p> <p>8. Принципы построения ЦАП.</p> <p>9. Серийные микросхемы ЦАП.</p>	2	-	2	5					2	2	2	7
6	<p>ЛЕКЦИЯ 6</p> <p>ТЕМА: «Программное обеспечение (ПО) МСУ»</p> <p>1. Операционные системы реального времени, коммуникационное ПО, прикладное ПО.</p> <p>2. Структура ПО МСУ.</p> <p>3. Функции компонентов ПО.</p>	2	-	2	5								7

	4. Особенности функционирования ПО в режиме реального времени.												
7	ЛЕКЦИЯ 7 ТЕМА: «Программное обеспечение OWEN Logic» 1. Основные характеристики. 2. Принцип выполнения коммутационной программы. 3. Элементы управления программы. 4. Создание нового проекта и его сохранение.	2	-	2	5								7
8	ЛЕКЦИЯ 8 ТЕМА: «Программируемые логические реле ONI PLR-S». 1. Варианты исполнения. 2. Технические характеристики 3. Схемы подключения.	2	-	2	5								11
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контрольная работа 1 аттестация тема 2 аттестация тема 3 аттестация тема								Входная контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет - 8 семестр								Зачет - 8 семестр (4 часа- на контроль)			
Итого 8 семестр:		16	-	16	40					4	-	4	60

4.2. Содержание лабораторных (практических) занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	№1	Исследование логических функций И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ	2	О 1-2, Д 1-7
2.	№2	Исследование функциональных блоков RS, SR, RTRIG, таймеры задержки включения и выключения, BLINK	2	О 1-2, Д 1-7
3.	№3	Исследование функциональных блоков CTN, импульс заданной длительности включения, интервальный таймер	2	О 1-2, Д 1-7
4.	№4	Исследование работы сумматора		О 1-2, Д 1-7

		Исследование преобразователей кодов. Мультиплексоры и демультимплексоры.		
5.	№5	Ознакомление со средой программирования OWEN LOGIC. Ознакомление со средой программирования ONI PLR-S. Принцип выполнения коммутационной программы. Элементы управления программы. Создание нового проекта и его сохранение.	2	О 1-2, Д 1-7
6.	№6	Схемы управления освещением с применением ПЛК «ОВЕН»	2	О 1-2, Д 1-7
7.	№7	Управление электроприводом с применением ПЛК «ОВЕН»	2	О 1-2, Д 1-7
8.	№8	Программирование автоматики АПВ и АВР с применением ПЛК «ОВЕН»	2	О 1-2, Д 1-7
	Итого		16	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Мультиплексоры. Демультимплексоры	5	О 1-2, Д 1-7	Реферат
2	Сумматоры	5	О 1-2, Д 1-7	Реферат
3	Регистры	5	О 1-2, Д 1-7	Реферат
4	Запоминающие устройства, счетчики импульсов	5	О 1-2, Д 1-7	Реферат
5	Основы микропроцессорных систем	5	О 1-2, Д 1-7	Контр. работа
6	Программное обеспечение (ПО) МСУ	5	О 1-2, Д 1-7	Контр. работа
7	Программное обеспечение OWEN Logic	5	О 1-2, Д 1-7	Контр. работа
8	Программируемые логические реле ONI PLR-S	5	О 1-2, Д 1-7	Контр. работа
	ИТОГО	40		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS Power Point. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Промышленная электроника».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и
дополнительная)**

№	Виды занятий	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам	Автор Изд-во и год издания	Количество экземпляров и/или ссылка в ЭБС
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1.	ЛК, ПЗ	Виноградов, М. В. Практикум по микропроцессорным системам управления : учебное пособие	М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3550-3. — Текст : электронный	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooks.hop.ru/131668.html
2.	ЛК, ПЗ	Микропроцессорные системы : учебное пособие	А. А. Шилин, И. Г. Однокопылов, Н. А. Воронина, Л. А. Паюк. — Томск : Томский политехнический университет, 2020. — 154 с. — ISBN 978-5-4387-0923-7. — Текст : электронный //	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooks.hop.ru/134329.html
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
3.	ЛК, ПЗ	Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов /	Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под редакцией Д. В. Пузанкова. — Санкт-Петербург : Политехника, 2024. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1205-2. — Текст : электронный //	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooks.hop.ru/135124.html
4.	ЛК, ПЗ	Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие	/ Г. М. Симаков, А. М. Бородин, Д. А. Котин, Ю. В. Панкрац. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-2989-1. — Текст : электронный //	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooks.hop.ru/91602.html
5.	ЛК, ПЗ	Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам №1-3 на стенде НТЦ-02.31.2	составители П. Н. Левин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 32 с. — Текст : электронный //	/ Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooks.hop.ru/57602.html
6.	ЛК, ПЗ	Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие /	В. В. Русанов, М. Ю. Шевелёв. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 184 с. — ISBN 978-5-94154-128-7. — Текст : электронный //	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbooks.hop.ru/13946.html

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины « Микропроцессорные системы управления в электроэнергетике» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал факультета КТиЭ оборудованный проектором и интерактивной доской (ауд. №313).

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория №322 (УЛК 2 ФКТиЭ): Интерактивная доска ACTVboard 95, компьютеры Intel Core i3. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет..

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)