



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин  
03.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА В ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ И  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ**

Направление подготовки (специальность)  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Современный автоматизированный электропривод в производственных и технических  
системах

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники 29.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена: доцент кафедры АЭПиМ, к.т.н.

С.А. Линьков

Рецензент: зам. начальника ЦЭТЛ ПАО "ММК" по электроприводу, к.т.н. А.Ю. Юдин



АЭПиМ

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 130402 Электроэнергетика и электротехника.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 академических часов;
- аудиторная – 54 академических часов;
- внеаудиторная – 3,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 51,1 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Вводный								
1.1	2	3	6		5			ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		3	6		5			
2. Микроконтроллеры общего назначения								
2.1	2	3	6		5			ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		3	6		5			
3. Параметрирование промышленных преобразователей								
3.1	2	3	6		5			ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		3	6		5			
4. Промышленные интерфейсы связи								
4.1	2	3	6		5			ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		3	6		5			
5. ПЛК, общие сведения, структура								
5.1	2	3	6		5			ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		3	6		5			
6. Программирование ПЛК								
6.1	2	3	6		5			ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		3	6		5			
7. Контроль								
7.1	2				21,1			ОПК-2.1,

								ОПК-2.2
Итого по разделу				21,1				
Итого за семестр	18	36		51,1		экзамен		
Итого по дисциплине	18	36		51,1		экзамен		

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной деятельности в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций – консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде и методы ИТ.

Лабораторные работы проводятся в среде Multisim и Matlab. При этом формируются навыки сборки и разборки схем, работы с измерительной аппаратурой, оценки результатов измерений. По результатам выполненной лабораторной работы проводятся необходимые расчеты, строятся графики и делаются выводы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3: Учебное пособие / Огородников И.Н., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 116 с. ISBN 978-5-9765-3194-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/951093> (дата обращения: 22.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах : учебное пособие / В. А. Авдеев, В. М. Ананенко, Ю. Ф. Матасов, А. В. Назаров. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 64 с. — ISBN 978-5-8088-1878-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/461366> (дата обращения: 22.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Симаков, Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе/Симаков Г.М., Панкрац Ю.В. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 211 с.: ISBN 978-5-7782-2210-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/546371> (дата обращения: 01.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 511 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook\_5cde57b7228885.60898513. - ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1241808> (дата обращения: 01.04.2026)

#### **в) Методические указания:**

1. Малахов О. С. Цифровые устройства : практикум [для вузов] / О. С. Малахов, С. А. Линьков ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2864>. - Текст : электронный.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
GIMP	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 023М, 123М, 227М)

мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 023М, 227а)

компьютеры Syntex mod-1+ LCD LG TFT19; (ауд. 023М, 227а)

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 023М, 123М, 227М)

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с ПО из п. 8(г), выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 227а)

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает ответы на вопросы на лабораторных занятиях при защите работ.

#### Примерные вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена:

1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4.
2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6.
3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6?
4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6?
5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6?
6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6?
7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL?
8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6.
9. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете?
10. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется?
11. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется?
12. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера?
13. Какие системы сборки проектов вы знаете?
14. Что такое Makefile? Как и для чего он используется?
15. Что такое GDB? Как и для чего он используется?
16. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<i>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</i>		
ОПК-2.1	Выбирает и применяет современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств	<b>Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена:</b> 1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4. 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6. 3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6? 4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6? 5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6? 6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6? 7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL? 8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6. 9. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете?
ОПК-2.2	Оценивает и представляет результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций	<b>Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена:</b> 1. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 1. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется? 1. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера? 1. Какие системы сборки проектов вы знаете? 1. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 1. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 1. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.