



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)**

***АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД SHNEIDER ELECTRIC***

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	2
Семестр	3

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.

 А.А. Мурзиков

Рецензент:

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



АЭПм

## 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)**

Целью освоения дисциплины «Автоматизированный электропривод Shneider Electric» является формирование у студентов знаний и компетенций в области электропривода переменного тока на основе транзисторных преобразователей частоты Shneider Electric, выбора основного и вспомогательного электрооборудования, и построения автоматизированных систем управления производственных агрегатов, а так же овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электропривод и автоматика»»

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

Дисциплина Автоматизированный электропривод Shneider Electric входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

Моделирование электротехнических комплексов и систем

Регулируемый электропривод постоянного тока

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

Производственная - проектная практика

Регулируемый электропривод переменного тока

Инновационные направления в электроприводе

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизированный электропривод Shneider Electric» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способность контролировать полный цикл разработки проекта системы электропривода
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода
ПК-3	Способность осуществлять мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 106 акад. часов;
- аудиторная – 102 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 110,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 10 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Лекции и самостоятельные работы								
1.1 Введение. Низковольтное электрооборудование Shneider Electric. Цели и задачи изучения дисциплины	3	4,25			8,3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1
1.2 Асинхронный двигатель, как объект регулирования. Т - образная схема замещения. Основные соотношения. Способы регулирования скорости. Механические и скоростные характеристики		4,25			6,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1
1.3 Транзисторные преобразователи частоты. Инвертор напряжения. Энергетические характеристики. Система скалярного регулирования.		4,25			6,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1
1.4 Система векторного регулирования скорости с энкодером. Преобразование координат. Расчет промежуточных переменных. Структурная схема.		4,25			6,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1
1.5 Бездатчиковая система векторного регулирования. Система		4,25			6,8	Самостоятельное изучение учебной и	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1

векторного регулирования потока. Система регулирования момента.					научной литературы		
1.6 Преобразователь частоты ATV71. Назначение, схемы, дополнительное оборудование. Преобразователь ATV71. Функционирование, программирование.	3	4,25		6,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1
1.7 Пакет программ «SoMove». Настройка преобразователя, параметрирование, осциллографирование.		4,25		6,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1
1.8 Управление преобразователем частоты от логического контроллера M251. Сеть CanOpen. Подключение энкодера, датчиков		4,25		6,8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-3.1
Итого по разделу		34		55,9			
2. Лабораторные работы							
2.1 Конструкция лабораторных стендов. Энергетические характеристики. Уровни доступа. Пароль.	3		8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1, ПК-3.1
2.2 Схемы и оборудование преобразователя частоты ATV71			8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1, ПК-3.1
2.3 Программирование преобразователя с помощью графического терминала. Ускоренный запуск			8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1, ПК-3.1
2.4 Параметрирование преобразователя. Заводские настройки. Идентификация			8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1
2.5 Настройка входов/выходов. Предварительное задание скоростей. Подключение ПК к преобразователю. Программа SoMove.			8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1, ПК-3.1
2.6 Прикладные функции. Осциллографирование. Система векторного регулирования.			8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1, ПК-3.1
2.7 Работа ПЧ в режиме сервопривода.			8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1, ПК-3.1
2.8 Коммуникация с контроллером M251			8,5	6,8	Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-2.1, ПК-3.1
Итого по разделу			68	54,4			
3. Подготовка к экзамену							

3.1 Экзамен	3					Подготовка к экзамену	экзамен	ПК-2.1, ПК-3.1
Итого по разделу								
Итого за семестр		34	68		110,3		экзамен	
Итого по дисциплине		34	68		110,3		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

### 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. Пашков, Е.В. Автоматизация в промышленности: Практикум. В 4 ч. Ч. III. Автоматизированный электропривод и моделирование механотронных модулей движения [Электронный ресурс] / Е.В. Пашков, А.Н. Круговой, В.А. Крамарь, Л.Л. Беяева, В.В. Альчаков; под ред. Е.В. Пашкова. - Севастополь: СевНТУ, 2011. - 225 с., ил. - ISBN 978-617-612-011-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/526410> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гуцинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210941> (дата обращения: 24.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### б) Дополнительная литература:

1. Безик, В. А. Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие / В. А. Безик. — Брянск : Брянский ГАУ, 2023. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/385442> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод : учебное пособие / В. Т. Сысенко, Н. С. Попов, Е. А. Домахин. — 4-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2025. — 99 с. — ISBN 978-5-7782-5473-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/514536> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### в) Методические указания:

Методические указания представлены в приложении 3.

#### 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

MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	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 (123М, 227М, 139М):

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
- комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (139М):

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
- комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы (227а, 139М):

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Автоматизированный электропривод ShneiderElectric» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов выполнение лабораторных работ  
Перечень лабораторных работ:

Лабораторная работа 1: Конструкция лабораторных стендов. Энергетические характеристики. Уровни доступа. Пароль

Лабораторная работа 2: Схемы и оборудование преобразователя частоты ATV71

Лабораторная работа 3: Программирование преобразователя с помощью графического терминала. Ускоренный запуск

Лабораторная работа 4: Параметрирование преобразователя. Заводские настройки. Идентификация

Лабораторная работа 5: Настройка входов/выходов. Предварительное задание скоростей. Подключение ПК к преобразователю. Программа SoMove.

Лабораторная работа 6: Прикладные функции. Осциллографирование. Система векторного регулирования.

Лабораторная работа 7: Работа ПЧ в режиме сервопривода.

Лабораторная работа 8: Коммуникация с контроллером M251

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала.

#### Вопросы для защиты лабораторной работы №1:

1. Состав электрооборудования лабораторного стенда.
2. Назначение контакторов КМ1 – КМ6.
3. Назначение контактора К и сопротивления  $R_{пз}$ .
4. Порядок включения лабораторного стенда.
5. Режимы работы оборудования при работе двигателя М1 в двигательном режиме.
6. Режимы работы оборудования при работе двигателя М1 в генераторном режиме.
7. Механические характеристики АД при IR-компенсации и компенсации скольжения в системе ПЧ-АД.
8. Основные элементы силовой схемы ПЧ *ALTIVAR 71*.
9. Подключение цепей управления к ПЧ *ALTIVAR 71*.

#### Вопросы для защиты лабораторной работы №2:

1. Основные функции терминалов управления ПЧ.
2. Назначение кнопок и дисплеев графического и встроенного терминалов.
3. Состав меню графического терминала.
4. Состав меню *Ускоренный запуск*.
5. Состав меню *Мониторинг*
6. Просмотр меню номинальных данных двигателя.
7. Просмотр меню *Состояние входов-выходов*.
8. Методика настройки графического дисплея на индикацию заданных переменных.
9. Характеристики *U/f* регулирования в зависимости от механической характеристики механизма. Уравнение Костенко.

#### Вопросы для защиты лабораторной работы №3:

1. Назначение ПО SoMove.

2. Какие способы коммуникации существуют для SoMove.
3. Назначение вкладки управление.
4. Назначение вкладки мониторинг.
5. Описание процесса снятия осциллограммы.
6. Назначение и функциональные возможности вкладки приложения.

**Приложение 2 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-2: Способность контролировать полный цикл разработки проекта системы электропривода</b>		
ПК-2.1	Осуществляет контроль полного цикла разработки проекта системы электропривода	<p><b>Контрольные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низковольтное электрооборудование промышленных предприятий Shneider Electric.</li> <li>2. Цепи управления преобразователя ATV71.</li> <li>6. Параллельное подключение преобразователей частоты..</li> <li>7. Схема подключения и расчет тормозного резистора</li> <li>8. Активный выпрямитель и его свойства</li> <li>9. Механические характеристики АД в системе ПЧ со скалярным регулированием. Диапазон регулирования.</li> <li>10. Механические характеристики АД в системе ПЧ с векторным регулированием. Диапазон регулирования. Бездатчиковое регулирование.</li> <li>11. Графический терминал. Кнопки управления</li> <li>12. Быстрый пуск преобразователя. Заводские уставки.</li> <li>13. Программа SoMove. Основные характеристики</li> <li>14. Диагностика преобразователя</li> <li>15. Прикладные функции ПЧ</li> <li>16. Коммуникация преобразователя с контроллером</li> <li>17. Ускоренный запуск преобразователя</li> <li>18. Идентификация электродвигателя</li> <li>19. Уровни доступа. Пароль.</li> </ol>
<b>ПК-3: Способность осуществлять мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода</b>		
ПК-3.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав на проектные решения системы электропривода	<p><b>Контрольные вопросы и задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схемы подключения токоограничивающих реакторов и сглаживающих дросселей. Коэффициент пульсаций.</li> <li>2. Схемы подключения пассивных фильтров и синусных фильтров.</li> <li>3. Схемы подключения двигателей на большие расстояния</li> <li>4. Схема подключения и расчет тормозного резистора</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «*Автоматизированный электропривод Schneider Electric*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Дисциплина «Система управления электроприводами» длится 1 семестр заканчивается экзаменом

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным би-летам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**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.

