



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

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД***

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем  |
| Кафедра             | Автоматизированного электропривода и мехатроники |
| Курс                | 5  |

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

26.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук

 В.В. Шохин

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук

 А.Ю. Юдин



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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 2026 - 2027 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 «Автоматизированный электропривод» является обучение будущих бакалавров навыкам поиска информации, а так же подготовки комплекта конструкторской документации, технических и рабочих проектов системы электропривода

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

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

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

Учебная - ознакомительная практика

Производственная-технологическая практика

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

Производственная-преддипломная практика

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

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

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ПК-4           | Способность подготовить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода |
| ПК-4.1         | Осуществляет подготовку комплекта конструкторской документации, технических и рабочих проектов системы электропривода            |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 2,1 акад. часов;
- аудиторная – 2 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 102 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Курс | 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. Раздел 1  |      |  |           |             |                                 |  |  |                 |
| 1.1 Подготовка комплекта конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода  | 5    |  |           | 0,5         | 30                              | Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1] по тематике   | Устный опрос по перечню конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода. (Приложение 2) | ПК-4.1          |
| 1.2 Содержание технического рабочего проекта автоматизированного электропривода. Подбор материалов. Разработка технического, предложения. Эскизный проект. Разработка эскизного проекта. Технический проект. Разработка технического проекта |      |  |           | 0,5         | 40                              | Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1] по тематике   | Проверка домашнего задания №1 (Приложение 2).  | ПК-4.1          |
| 1.3 Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов на работоспособность автоматизированного электропривода в программах Matlab Simulink, Multisim.  |      |  |           | 1           | 32                              | Проработка конспекта лекций и учебного пособия [2,3] по тематике | Проверка домашнего задания №2 (Приложение 2).  | ПК-4.1          |
| Итого по разделу   |      |  |           | 2           | 102                             |  |  |                 |
| Итого за семестр   |      |  |           | 2           | 102                             |  | зачёт  |                 |
| Итого по дисциплине  |      |  |           | 2           | 102                             |  | зачет  |                 |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Автоматизированный электропривод» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Автоматизированный электропривод» 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 проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов приобретать навыки использования электронно-образовательного ресурса и патентных ведомств, при планировании своей научно-исследовательской работы.

## **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 (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ячиков, И. М. MATLAB для студентов инженерных специальностей. Основы : учебное пособие / И. М. Ячиков, М. В. Зарецкий ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 135 с. : ил., табл., граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3267.pdf&show=dcatalogues/1/1137287/3267.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0931-1. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

3. Рябчиков, М. Ю. Планирование эксперимента и обработка результатов измерений : практикум / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 141 с. : ил., гистогр., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=619.pdf&show=dcatalogues/1/1107849/619.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0379-1. - Имеется печатный аналог.

### **в) Методические указания:**

1. Рябчиков, М. Ю. Планирование эксперимента и обработка результатов измерений : практикум / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 141 с. : ил., гистогр., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=619.pdf&show=dcatalogues/1/1107849/619.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0379-1. - Имеется печатный аналог.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

| Наименование ПО                            | № договора              | Срок действия лицензии |
|--|-------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов)     | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional                | № 135 от 17.09.2007     | 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  |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>      |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                          |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                    | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                    |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                                       | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a> |

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|   |   |
|---|---|
| Лекционные аудитории  | мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации   |
| Компьютерный класс  | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Matlab+Simulink и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи для хранения учебно-методической документации, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования          |

## Приложение 1

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде проработки материалов лекций с применением рекомендуемой литературы, подготовки отчетов по лабораторным работам, подготовки к аудиторным контрольным работам.

### **Темы для освоения дисциплины Автоматизированный электропривод**

1. Подготовка комплекта конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода
2. Содержание технического рабочего проекта автоматизированного электропривода. Силовая схема. Нагрузочная диаграмма рабочего механизма. Выбор силовых агрегатов.
3. Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов на работоспособность автоматизированного электропривода в программах Matlab Simulink, Multisim.

### **Контрольные вопросы по перечню конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода.**

1. Перечислите содержание технического рабочего проекта автоматизированного электропривода.
2. Подбор материалов и составляющие для проекта.
3. Техническое предложения для автоматизированного электропривода.
4. Содержание эскизного и разработка эскизного проекта.
5. Разработка технического проекта.

### **Домашнее задание №1**

Разработать перечень конструкторской документации для следующих типов автоматизированных электроприводов.

| № варианта | Тип автоматизированного электропривода              |
|------------|---|
| 1          | Электропривод подъемного механизма (мостовой кран)  |
| 2          | Электропривод центробежного насоса                  |
| 3          | Электропривод центробежного вентилятора             |
| 4          | Электропривод нажимных винтов прокатной клетки      |
| 5          | Электропривод прямоточного волочильного стана       |
| 6          | Электропривод печного толкателя                     |
| 7          | Электропривод поворота карьерного экскаватора ЭКГ-5 |



### Общие вопросы для самоконтроля

1. Перечислите способы обработки массивов данных в Matlab Simulink
2. Экспорт массивов данных из Matlab Simulink в Exel.
3. Графическое представление и обработка переходных процессов в Matlab Simulink
4. Графическое представление и обработка переходных процессов в Multisim

### Домашнее задание №2

1. Рассчитайте типовую структурную схему автоматизированного электропривод из домашнего задания №1 и смоделируйте её в программе Matlab Simulink.
2. Вывести графическое изображение переходных процессов основных координат электропривода в Matlab Simulink, распечатать изображение.
3. Вывести графическое изображение переходных процессов аналогового усилителя в Multisim, распечатать изображение.

#### Электрические параметры электроприводов

| № вар.              | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6    | 7    | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| парам.              |      |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |
| $U_H, В$            | 220  | 220   | 220   | 220   | 220   | 220  | 440  | 440   | 440   | 440   | 440   | 440   |
| $K\Phi_H, В\cdot c$ | 1.2  | 1.4   | 1.6   | 1.8   | 2.0   | 2.2  | 2.2  | 2.0   | 1.8   | 1.6   | 1.4   | 1.2   |
| $R_{\Sigma}, Ом$    | 1.1  | 0.73  | 0.55  | 0.44  | 0.36  | 0.31 | 0.62 | 0.72  | 0.88  | 1.1   | 1.46  | 2.2   |
| $T_M, c$            | 0.02 | 0.017 | 0.015 | 0.013 | 0.012 | 0.01 | 0.01 | 0.015 | 0.025 | 0.035 | 0.045 | 0.046 |
| $I_H, А$            | 20   | 30    | 40    | 50    | 60    | 70   | 70   | 60    | 50    | 40    | 30    | 20    |

Для всех вариантов  $T_{\Sigma} = 0.03 c$ .

### Приложение 2

#### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета.

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

| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства  |
|---|---|---|
| ПК-4 Способность подготовить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода |   |   |
| ПК-4.1  | Осуществляет подготовку комплекта конструкторской документации, технических и рабочих проектов системы электропривода | <p>Указать методику выбора серийных преобразователей частоты для электроприводов</p> <p>Указать перечень мероприятий по обеспечению безопасности работ при наладке и вводу в эксплуатацию электроприводов и систем автоматизации</p> <p>Указать перечень нормативных документов при оформлении проектной документации</p> <p>Составить техническое задание на проектирование электропривода одного из металлургических агрегатов</p> <p>Указать последовательность работы при технико-экономическом обосновании модернизации электропривода</p> <p>Составить техническое задание на разработку одного из средств автоматизации в металлургии</p> <p>Провести выбор мощности двигателя для конкретного механизма</p> <p>Провести выбор вентильного преобразователя для питания двигателя</p> <p>Провести параметрирование для конкретного электропривода</p> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.