



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  
04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**НАЛАДКА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

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             | 1                                                |

Магнитогорск  
2025 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  
27.01.2025, протокол № 3

Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры АЭПиМ,  В.О. Танич

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 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 (модуля) «Наладка электротехнических комплексов» являются: практическое освоение методов пуско-наладочных работ, развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Задачами дисциплины являются:

- овладение методиками наладки электрооборудования типовых производственных механизмов и технологических комплексов, изучение требований, предъявляемые к их электроприводам;
- изучение методов настройки параметров систем автоматизированного электро-привода;
- изучение типовых схем силовой части электроприводов постоянного и переменного тока;
- изучение типовых структур систем автоматического регулирования и силовых схем комплектных электроприводов постоянного и переменного тока;
- овладение навыками разработки эксплуатационной документации;
- овладение навыками проведения испытаний, определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования, выбора оборудования для замены в процессе эксплуатации;
- приобретение навыков руководства работами по техническому обслуживанию автоматизированных электроприводов, и проведения монтажно-наладочных работ в соответствии с нормативной документацией.

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

Дисциплина Наладка электротехнических комплексов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Основы научной и инновационной работы

Математика

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)

Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

Проектирование мехатронных систем

Основы мехатроники и робототехники

Промышленные электромеханические и мехатронные системы (в металлургии)

Теория автоматического управления

Теория электропривода

Электрические и электронные аппараты

Электрический привод

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

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) «Наладка электротехнических комплексов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                               |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1          | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки |
| ОПК-1.1        | Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики                             |
| ОПК-1.2        | Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач                          |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| 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. Лабораторные занятия                                                                              |         |                                              |           |             |                                 |                                                                |                                                                 |                 |
| 1.1 2.1. Проверка соединений жил контрольных кабелей.                                                | 1       |                                              | 2         |             | 6                               | Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. | Текущий контроль успеваемости                                   | ОПК-1.1         |
| 1.2 2.2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами                            |         |                                              | 4         |             | 8                               | Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. | Защита лабораторной работы №1                                   | ОПК-1.1         |
| 1.3 2.3. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока.                        |         |                                              | 2         |             | 5                               | Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. | Текущий контроль успеваемости                                   | ОПК-1.1         |
| 1.4 2.4. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором.                       |         |                                              | 4         |             | 6                               | Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. | Защита лабораторной работы №2                                   | ОПК-1.1         |
| 1.5 2.5. Фазировка тиристорных преобразователей.                                                     |         |                                              | 2         |             | 6                               | Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. | Защита лабораторной работы №3                                   | ОПК-1.1         |
| 1.6 2.6. Электронное моделирование основных динамических звеньев и элементов систем электроприводов. |         |                                              | 4         |             | 22,9                            | Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. | Защита лабораторной работы №4                                   | ОПК-1.2         |
| Итого по разделу                                                                                     |         |                                              | 18        |             | 53,9                            |                                                                |                                                                 |                 |
| Итого за семестр                                                                                     |         |                                              | 18        |             | 53,9                            |                                                                | зачёт                                                           |                 |
| Итого по дисциплине                                                                                  |         |                                              | 18        |             | 53,9                            |                                                                | зачет                                                           |                 |

## **5 Образовательные технологии**

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

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Наладка электротехнических комплексов» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

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. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации : учебное пособие / В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. А. Погонин. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8265-1932-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319709> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Юркевич, В. Д. Многоканальные системы управления. Синтез линейных систем с разнотемповыми процессами : учебное пособие / В. Д. Юркевич. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 183 с. — ISBN 978-5-7782-2979-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118263> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Щуров, Н. И. Синтез и анализ многофазных вентильных преобразователей : монография / Н. И. Щуров, С. В. Мятёж. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 202 с. - (Монографии НГТУ). - ISBN 978-5-7782-4140-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1868870> (дата обращения: 25.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Фащенко, В. Н. Электропривод и автоматика машин и установок горного производства : учебник / В. Н. Фащенко, Л. А. Плащанский. — Москва : МИСИ, 2020. — 370 с. — ISBN 978-5-907061-45-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178082> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Siemens. Sinamics G150 - Руководство по эксплуатации. Русский язык. От 75 кВт до 1500 кВт. — URL: <https://www.siemens>

ru.com/doc/950\_Files\_1430122034\_Sinamics-G150---Rukovodstvo-po-ekspluatatsii-rus-ot-75-kVt-do-1500kVt-rus.pdf. — Режим доступа: свободный.

2. Schneider Electric - Технический справочник Schneider Electric 2019 — URL: <https://www.c-o-k.ru/library/catalogs/schneider-electric/24852/100418.pdf> — Режим доступа: свободный.

#### 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 | бессрочно              |

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

| Название курса                                   | Ссылка                                                              |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Электронная база периодических изданий East View | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a> |

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

| Тип и название аудитории                                                                                                                                                                   | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (123М, 227М, 023М):                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.</li> <li>- комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.</li> </ul> |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (025, 023М, 139М): | <ul style="list-style-type: none"> <li>- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.</li> <li>- комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.</li> </ul> |
| Помещения для самостоятельной работы (227а, 139М):                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</li> </ul>                   |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.</li> </ul>                                                         |



## **Приложение 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»**

По дисциплине «Наладка электротехнических комплексов» предусмотрена аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Вопросы для контроля:

1. Какие существуют методы определения повреждений в кабельных линиях?
2. Каким мегаомметром производится измерение сопротивления изоляции кабельных линий с напряжением более 1000В? Укажите порядок проведения измерений.
3. Какова величина испытательного напряжения для цепей вторичной коммутации?
4. Как проверяется правильность маркировки жил кабеля?
5. Какова продолжительность испытания при проверке изоляции обмоток повышенным напряжением?
6. Как измерить сопротивление обмоток асинхронного двигателя, если выведены только три точки подсоединения обмоток?
7. Как проверить правильность установки щеток в нейтральное положение для машин постоянного тока?
8. Как проверить полярность обмоток электрических машин?
9. Какие основные дефекты поверхностей коллекторов и колец Вы знаете?
10. К чему может привести при работе машины большое биение коллекторов и колец?
11. Какие требования предъявляются к щеткам?
12. Какую подготовку нужно провести перед пуском машины?
13. Что проверяется в процессе работы машины на холостом ходу?

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

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

| Структурный элемент компетенции                                                                                       | Планируемые результаты обучения                                                       | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-1.1                                                                                                               | Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики    | 1. Проверка соединений жил контрольных кабелей.<br>2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами<br>3. «Индуктивные» методы наладки:<br>3.1. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока.<br>3.2. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором.<br>4. Фазировка тиристорных преобразователей.<br>5. Электронное моделирование основных динамических звеньев и элементов систем электроприводов. |
| ОПК-1.2                                                                                                               | Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач | 1. Проверка соединений жил контрольных кабелей.<br>2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами<br>3. «Индуктивные» методы наладки:<br>3.1. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока.<br>3.2. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором.<br>4. Фазировка тиристорных преобразователей.<br>5. Электронное моделирование основных динамических звеньев и элементов систем электроприводов. |

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

Изучение учебной дисциплины «Наладка электротехнических комплексов» длится 1 семестр, завершается зачетом.

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и процессе самостоятельной работы.

Зачет дает возможность преподавателю:

- выяснить уровень освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- оценить формирование определенных знаний и навыков их использования, необходимых и достаточных для будущей самостоятельной работы;
- оценить умение обучающихся творчески мыслить и логически правильно излагать ответы на поставленные вопросы.

Зачет проводится в форме собеседования, в процессе которого обучающийся отвечает на вопросы преподавателя.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам экологии. Результаты зачета объявляются студенту непосредственно после окончания его ответа в день сдачи.

Критерии оценки для получения оценки за зачет:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений; показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам; показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.