

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

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

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  
2023 год

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

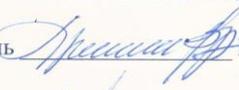
Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

17.01.2023 протокол №5

Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. Протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:

доцент кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук  С.А. Линьков

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 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

---

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 «Курсовой проект» являются изучение общих принципов проектирования электроустановок для управления электроприводами на базе преобразователей частоты и 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 студентами комплексом знаний и умений в области теории, принципов построения и способов реализации электроприводов переменного тока, знать общие принципы проектирования типовых электроустановок для управления электроприводами, основные характеристики современных преобразователей частоты и устройств плавного пуска, должны получить практические навыки по компьютерной разработке проектной документации.

- приобретение навыков проектирования, расчета и исследования таких систем с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств, включая современные комплектные электроприводы;

- выработка умения применять полученные знания в будущей самостоятельной профессиональной деятельности

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

Дисциплина Курсовой проект входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы микропроцессорной техники

Теория электропривода

Теория автоматического управления

Электрические и электронные аппараты

Электрический привод

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

Проектная деятельность

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Курсовой проект» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способность разрабатывать текстовые и графические части рабочей документации системы электропривода
ПК-1.1	Обеспечивает подготовку комплекта рабочей документации системы электропривода к нормоконтролю

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

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

- контактная работа – 12,2 акад. часов;
- аудиторная – 12 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 124 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 7,8 акад. час

Форма аттестации - зачет с оценкой, 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. Изучение нормативной документации								
1.1 Изучение нормативной документации по оформлению научно-технических отчетов	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
1.2 Изучение нормативной документации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ				1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				2	20			
2. Особенности выбора электродвигателя в зависимости от приводного механизма								
2.1 Особенности выбора электродвигателя в зависимости от приводного механизма	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			
3. Режимы работы электроприводов								
3.1 Режимы работы электроприводов	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			

4. Построение нагрузочных диаграмм								
4.1 Построение нагрузочных диаграмм	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			
5. Построение тахограммы работы электропривода								
5.1 Построение тахограммы работы электропривода	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			
6. Проверка выбранного электродвигателя по условиям нагрева и перегрузки								
6.1 Проверка выбранного электродвигателя по условиям нагрева и перегрузки	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			
7. Особенности выбора силового преобразователя для питания приводного электродвигателя								
7.1 Особенности выбора силового преобразователя для питания приводного электродвигателя	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			
8. Нагрузочные режимы силовых преобразователей								
8.1 Нагрузочные режимы силовых преобразователей	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			
9. Выбор системы управления электроприводом в зависимости от особенностей приводного механизма								
9.1 Выбор системы управления электроприводом в зависимости от особенностей приводного механизма	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1

Итого по разделу				1	10			
10. Особенности выбора и реализации элементов системы управления электроприводов								
10.1 Особенности выбора и реализации элементов системы управления электроприводов	5			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	10			
11. Методы моделирования автоматизированных электроприводов								
11.1 Методы моделирования автоматизированных электроприводов	5			1	14	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Проверка оформления практических работ, устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу				1	14			
12. Форма контроля								
12.1 Зачет с оценкой	5					Подготовка к зачету	Зачет с оценкой	ПК-1.1
Итого по разделу								
Итого за семестр				12	124		зачёт, зао	
Итого по дисциплине				12	124		зачет с оценкой, зачет	

## **5 Образовательные технологии**

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

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Курсовой проект» 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 курсового проекта, при решении задач на практических занятиях.

## **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. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400с.: 60х90 1/16 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=430323> Заглавие с экрана: ISBN 978-5- 16-005162-8

2. Автоматизированные нечетко-логические системы управления Монография / С.Г.Емельянов , В. С. Титов, М.В. Бобырь. .: Инфра-М, 2018. - 175 с. – Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=309124>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Устройства плавного пуска. - Режим доступа: <http://momentum.ru/img/catalog/abb/afbr.pdf>. – Загл. с экрана.

2. Каталог фирмы АВВ. Силовые автоматические выключатели. - Режим доступа: <http://momentum.ru/ru/products/nva/switch/power-switch/>. – Загл. с экрана.

3. Каталог фирмы АВВ. Клеммы. - Режим доступа: <http://momentum.ru/ru/products/nva/Klemms/>. – Загл. с экрана.

4. Каталог фирмы АВВ. Промышленные разъемы. - Режим доступа: <http://momentum.ru/ru/products/nva/pluscon/>. – Загл. с экрана.

5. Каталог фирмы Control Techniques. Commander SK. Электропривод переменного тока общего назначения 0,25 – 132 кВт, 100 В / 200 В / 400 В / 575 В / 690 В. - Режим доступа: [http://momentum.ru/pdf/catalog/ct/privod\\_commander\\_sk\\_controltechniques.pdf](http://momentum.ru/pdf/catalog/ct/privod_commander_sk_controltechniques.pdf). – Загл. с экрана.

### **в) Методические указания:**

1. Белый А. В. Лабораторный практикум по теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Доступ через ЭОР №1 образовательного портала МГТУ им. Г.И.Носова.

**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	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: лаборатория автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока	лабораторный стенд №1; лабораторный стенд №2; стенд ШЭП-ПЧ «Исследование электроприводов постоянного тока»
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
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

**«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»**

По дисциплине «Курсовой проект» предусмотрены зачет и курсовой проект

**Тестовые вопросы к зачету:**

1. Нормативная документация по оформлению научно - технических отчетов.
2. Нормативная документация по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ.
3. Особенности предварительного выбора электродвигателя в зависимости от приводного механизма.
4. Режимы работы электроприводов.
5. Расчет и построение нагрузочной диаграммы.
6. Расчет и построение тахограммы.
7. Проверка выбранного электродвигателя по условиям нагрева и перегрузки.
8. Особенности выбора силового преобразователя для питания приводного электродвигателя.
9. Нагрузочные режимы силовых преобразователей.
10. Особенности выбора системы управления электроприводом в зависимости от особенностей приводного механизма.
11. Особенности выбора и реализации элементов системы управления электроприводов.
12. Компьютерное моделирование автоматизированных электроприводов.

**Перечень тем курсовых проектов:**

**Основные варианты:**

1. Электропривод прокатной клетки со стабилизацией скорости и заданным темпом пуска и торможения.
2. Электропривод намоточного устройства со стабилизацией момента.
3. Электропривод 2 исполнительных механизмов с заданными рабочими скоростями.
4. Электропривод погружного насоса со стабилизацией напора воды.

**Дополнительные варианты по исполнению:**

1. Электрооборудование в шкафу, приборы на двери.
2. Электрооборудование в пульте, приборы на крышке.
3. Электрооборудование на каркасе в машзале, приборы в шкафчике.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способность разрабатывать текстовые и графические части рабочей документации системы электропривода		
ПК-1.1	Обеспечивает подготовку комплекта рабочей документации системы электропривода к нормоконтролю	<p><b>Перечень тем для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Историю развития и современное состояние проектирования. Структура проектной организации. Основные понятия и определения. Содержание, методология и структура курса.</li> <li>2. Техническое задание на проектирование. Основные разделы технического задания на проектирование электроустановки. Состав и последовательность выполнения электрического проекта. Календарный график выполнения</li> <li>3. Однолинейную электрическую схему. Условные графические обозначения в электротехнике. Штампы чертежей. Однолинейные электрические схемы для электроснабжения и электроприводов. Топологическая схема управления.</li> <li>4. Преобразователи частоты и устройства плавного пуска. Конструктивное исполнение преобразователей частоты и устройств плавного пуска. Принципиальные электрические схемы силовых цепей и цепей управления. Дополнительные модули.</li> <li>5. Принципиальные электрические схемы силовых цепей. Принципиальные электрические схемы силовых цепей с использованием преобразователей частоты и устройств плавного пуска. Маркировка. Автоматические выключатели, рубильники, предохранители, контакторы, реакторы.</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы управления электроприводами» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Дисциплина «Система управления электроприводами» длится 2 семестра, первый семестр заканчивается зачетом с оценкой, второй заканчивается зачетом

**Показатели и критерии аттестации (зачет):**

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных

ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.