



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

26.01.2022 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
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2022 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 17.01.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 26.01.2022 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 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 определять принципиальные решения по составу и размещению электрооборудования, кинематическим схемам, датчикам и приборам технологического контроля, системам регулирования и автоматизации, связям с другими системами
ПК-4.1	Осуществляет мероприятия по выбору, составу и размещению электрооборудования, кинематическим схемам, датчикам и приборам технологического контроля, системам регулирования и автоматизации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 36,1 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71,9 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. Раздел 1								
1.1 Подготовка комплекта конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода	7			10	20	Проработка конспекта лекций и учебного пособия 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				10	25	Проработка конспекта лекций и учебного пособия 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.				16	26,9	Проработка конспекта лекций и учебного пособия по тематике	Проверка домашнего задания №2 (Приложение 2).	ПК-4.1
Итого по разделу				36	71,9			
Итого за семестр				36	71,9		зачёт	
Итого по дисциплине				36	71,9		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. Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2177-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102251> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

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.

3. Фурсов, В.Б. Моделирование электропривода : учебное пособие / В.Б. Фурсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3566-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121467> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 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
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория (123, 227, 023) Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс (227а) Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Matlab+Simulink, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебная аудитория для выполнения курсового проекта, помещение для самостоятельной работы обучающихся (227а) 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 обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Количество часов	Формы контроля
1. Подготовка комплекта конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1] по тематике	20	Устный опрос по перечню конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода. (Приложение 2)
2. Содержание технического рабочего проекта автоматизированного электропривода. Силовая схема. Нагрузочная диаграмма рабочего механизма. Выбор силовых агрегатов.	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1] по тематике. Подготовка домашнего задания №1.	25	Проверка домашнего задания №1. (Приложение 2).
3. Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов на работоспособность автоматизированного электропривода в программах Matlab Simulink, Multisim.	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [2,3] по тематике. Подготовка домашнего задания №2.	26,9	Проверка домашнего задания №2. (Приложение 2).
Итого по разделу		71,9	Зачёт

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		ПК-4: Способность определять принципиальные решения по составу и размещению электрооборудования, кинематическим схемам, датчикам и приборам технологического контроля, системам регулирования и автоматизации, связям с другими системами

<p>ПК-4.1</p>	<p>Осуществляет мероприятия по выбору, составу и размещению электрооборудования, кинематическим схемам, датчикам и приборам технологического контроля, системам регулирования и автоматизации</p>	<p>Темы для освоения дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Контрольные вопросы по перечню конструкторской документации при проектировании автоматизированного электропривода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p><u>Домашнее задание №1</u></p> <p>Разработать перечень конструкторской документации для следующих типов автоматизированных электроприводов.</p> <table border="1" data-bbox="685 1007 1960 1353"> <thead> <tr> <th>№ варианта</th> <th>Тип автоматизированного электропривода</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Электропривод подъемного механизма (мостовой кран)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Электропривод центробежного насоса</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Электропривод центробежного вентилятора</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Электропривод нажимных винтов прокатной клетки</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Электропривод прямоточного волочильного стана</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Электропривод печного толкателя</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Электропривод поворота карьерного экскаватора ЭКГ-5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Общие вопросы для самоконтроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите способы обработки массивов данных в Matlab Simulink 	№ 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
№ 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																	

2. Экспорт массивов данных из Matlab Simulink в Excel.
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 электропривода 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 $T_{\Sigma} = 0.03 c$.