

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

04 _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромеханика и мехатроника в автоматизированных системах»

по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль подготовки «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД


Рабочая программа учебной дисциплины «Электромеханика и мехатроника в автоматизированных системах» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электромеханика и мехатроника в автоматизированных системах» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 года № 730 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 03 сентября 2021 года за № 64887, учебного плана по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ


канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий Левин В. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий
18 апреля 2023 г., протокол № 17


Заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий _____  Колесников А. В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____  Ветрова Н. И.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель дисциплины – формирование технических представлений о возможностях современного электропривода и целесообразности его использования.

Задачи дисциплины – изучение работы электропривода и его характеристик, методов расчета мощности, схем управления и регулирования режимов работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Электромеханика и мехатроника в автоматизированных системах» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Алгебра и геометрия», «Физика», «Электронные устройства систем автоматики», «Теория автоматического управления».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Автоматизация технологических процессов», «Технические средства автоматизации», «Средства автоматизации и управления технологическими процессами и производствами», «Производственные процессы и оборудование объектов автоматизации».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Электромеханика и мехатроника в автоматизированных системах», должны

знать: методику разработки концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами; методические и законодательные основы осуществления руководства работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами;

уметь: разрабатывать концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами; осуществлять руководство работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами;

владеть: навыками разработки концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками руководства работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

ПК-1 способен проводить анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.

ПК-3 способен осуществлять подготовку текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	84	-	16
Лекции	28	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	28	-	6
Лабораторные работы	28	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	60	-	128
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Дидактической единицей является раздел программы учебной дисциплины.

Раздел 1. Основы электротехники

Тема 1. Электромагнитная индукция и магнитные цепи

Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока

Тема 3. Переходные процессы в электроцепях

Раздел 2. Основы электромеханики

Тема 1. Назначение, основные термины и структура современного электропривода. Основные типы электрических машин и принцип их работы

Тема 2. АД с КЗ ротором. Режимы работы и механические характеристики. Принципы регулирования скорости вращения

Тема 3. Однофазные АД. Режимы работы, механические характеристики и способы регулирования. Синхронные двигатели. Особенности работы и принципы управления

Тема 4. Шаговые двигатели. Устройство и принцип работы. Способы управления. Вентильные двигатели. Устройство и принцип работы, режимы работы и принципы регулирования

Раздел 3. Релейно-контактное управление АД

Тема 1. Типовая аппаратура пуска, торможения и защиты АД. Время пуска и торможения

Тема 2. Схема пуска, реверса и торможения

Раздел 4. Расчет мощности электропривода

Тема 1. Приведение моментов инерции и моментов сопротивления. Построение нагрузочных диаграмм.

Тема 2. Потери энергии в приводе. Методы расчета мощности привода

Раздел 5. Регулирование скорости АД

Тема 1. Способы регулирования скорости АД и их сравнительный анализ

Тема 2. Технические средства регулирования скорости АД

Тема 3. Функциональные схемы САР скорости АД. Динамические характеристики силовых элементов САР привода

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Электромагнитная индукция и магнитные цепи	2	-	1
2	Электрические цепи постоянного и переменного тока	2	-	1
3	Переходные процессы в электроцепях	2	-	1
4	Назначение, основные термины и структура современного электропривода. Основные типы электрических машин и принцип их работы	2	-	1
5	АД с КЗ ротором. Режимы работы и механические характеристики. Принципы регулирования скорости вращения	2	-	-
6	Однофазные АД. Режимы работы, механические характеристики и способы регулирования. Синхронные двигатели. Особенности работы и принципы управления	2	-	-
7	Шаговые двигатели. Устройство и принцип работы. Способы управления. Вентильные двигатели. Устройство и принцип работы,	2	-	-

	режимы работы и принципы регулирования			
8	Типовая аппаратура пуска, торможения и защиты АД. Время пуска и торможения	2	-	-
9	Схема пуска, реверса и торможения	2	-	-
10	Приведение моментов инерции и моментов сопротивления. Построение нагрузочных диаграмм.	2	-	-
11	Потери энергии в приводе. Методы расчета мощности привода	2	-	-
12	Способы регулирования скорости АД и их сравнительный анализ	2	-	-
13	Технические средства регулирования скорости АД	2	-	-
14	Функциональные схемы САР скорости АД. Динамические характеристики силовых элементов САР привода	2	-	-
Итого:		28	-	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Ознакомление с лабораторными стендами, порядком их выполнения и инструктаж по ТБ	7	-	1
2	Пуск и реверсирование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	7	-	1
3	Однофазный регулируемый выпрямитель на тиристорах	7	-	2
4	Изучение работы привода типа управляемый выпрямитель-двигатель.	7	-	2
Итого:		28	-	6

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Изучение динамических свойств привода с подчиненным регулированием координат	5	-	2
2	Исследование статических характеристик привода типа П-Д с различными обратными связями	6	-	2
3	Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменения частот пар полюсов	6	-	2
4	Изучение системы управления шаговым	5	-	-

	двигателем.			
5	Моделирование САР привода с частотным управлением	6		-
Итого:		28	-	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Основы электромеханики	Изучение теоретических материалов, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	15	-	26
2	Основные термины и структура электропривода	Изучение теоретических материалов, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	15	-	25
3	Релейно-контактное управление АД	Изучение теоретических материалов, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	15	-	26
4	Расчет мощности электропривода	Изучение теоретических материалов, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	15	-	26
5	Регулирование скорости АД	Изучение теоретических материалов, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	15	-	25
Итого:			60	-	128

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед

студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором, ведущим лабораторные работы в следующих формах (например):

- доклады, сообщения;
- тестирование;
- письменные домашние задания;
- контрольные работы;
- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ (тестирование).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и

промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.), защита курсовой работы (при наличии в учебных планах). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет

	низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
--	--

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

- 1) Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергоиздат, 1981.
- 2) Терехов В.М. Элементы автоматизированного электропривода. М.: Энергоиздат, 1987.
- 3) Михайлов О.П. Динамика электромеханического привода металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1989.
- 4) Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. М.: Энергоатомиздат, 1986. -416с.
- 5) Сафонов Ю.М. Электроприводы промышленных роботов. М.: Энергоатомиздат, 1990. -176с., ил.
- 6) Симаков Г.М., Автоматизированный электропривод: учеб. пособие / Симаков Г.М. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. - 135 с. - ISBN 978-5-7782-1511-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215115.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа: по подписке.
- 7) Булгаков А.Г., Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. / Булгаков А. Г., Воробьев В. А. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 488 с. - ISBN 978-5-91359-013-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента":[сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590138.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа: по подписке.

б) интернет ресурсы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электромеханика и мехатроника в автоматизированных системах» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Лабораторные работы: компьютерная аудитория с доступом к локальным ресурсам и интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Пакет прикладных математических программ	SciLab	https://www.scilab.org/
Пакет прикладных математических программ	SciLab	https://www.scilab.org/
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php

Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/