



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

КОЛЛЕДЖ КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.09 Электрические машины и электроприводы
специальности
15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника»**

Королев, 2023 г.

Авторы: Школьников К.А., Халилов О.Е. – преподаватель спецдисциплин, – Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова ККМТ, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.09 «Электрические машины и электроприводы» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее - ФГОС СОО) и учебного плана по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника 15.05.2023г., протокол № 6.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17.05.2023 г., протокол № 05.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ
ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника.**

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.4	Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем	Последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем
ПК 2.1	Заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем	Понятие, цель и виды технического обслуживания; Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем

Личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	ЛР 13
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.	ЛР 14
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	ЛР 15
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли	ЛР 16

и образовательной организации.	
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	ЛР 17
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР 18
Соблюдающий установленный дресс-код	ЛР 20
Принимающий правила внутреннего распорядка обучающихся в части выполнения обязанностей	ЛР 21

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	52
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Максимальная учебная нагрузка (всего)	52
в том числе:	
лекции	12
лабораторные работы	-
практические занятия	40
курсовая работа (проект)	-
<i>Итоговая форма контроля - дифференцированный зачет</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	
Введение.	<i>Содержание учебного материала</i>	1	ПК 1.4 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Цели предмета.		
Раздел 1 Трансформаторы		21	
Тема 1.1 Однофазные трансформаторы.	<i>Содержание учебного материала</i>	1	
	Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазных трансформаторов		
Тема 1.2 Трёхфазные Трансформаторы.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.4, ПК 2.1 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов.		
Тема 1.3 Автотрансформаторы.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.4 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Устройство и принцип действия автотрансформаторов.		
	<i>Тематика практических занятий</i>	16	ПК 1.4 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Практическая работа №1 часть 1: Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора.	16	
	Практическая работа №1 часть 2: Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора.		
	Практическая работа №1 часть 3: Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора.		
	Практическая работа №1 часть 4: Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора.		
	Практическая работа №2 часть 1: Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.		
	Практическая работа №2 часть 2: Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.		
	Практическая работа №2 часть 3: Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.		
Практическая работа №2 часть 4: Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.			

Раздел 2 Электрические машины переменного тока		20			
Тема 2.1. Асинхронные машины	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.4, ПК 2.1 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21		
	1. Режимы работы и устройство асинхронной машины.				
Тема 2.2. Синхронные машины	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.4, ПК 2.1 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21		
	Основные характеристики синхронных двигателей.				
	<i>Тематика практических занятий</i>	16			
	Практическая работа №3 часть 1: Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.	16	ПК 1.4 ЛР13- ЛР18, ЛР20, ЛР21		
	Практическая работа №3 часть 2: Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.				
	Практическая работа №3 часть 3: Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.				
	Практическая работа №3 часть 4: Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.				
	Практическая работа №4 часть 1: Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.				
	Практическая работа №4 часть 2: Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.				
	Практическая работа №4 часть 3: Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.				
Практическая работа №4 часть 4: Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.					
Раздел 3 Электрические машины постоянного тока				10	
Тема 3.1 Электрические машины постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i>			2	ПК 1.4, ПК 2.1 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Основные принципы действия машин постоянного тока.				
	<i>Тематика практических занятий</i>	8			
	Практическая работа №5 часть 1: Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.	8	ПК 1.4 ЛР13- ЛР18, ЛР20, ЛР21		
	Практическая работа №5 часть 2: Выполнение расчёта основных параметров двигателя				

	постоянного тока.		
	Практическая работа №5 часть 1: Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.		
	Практическая работа №5 часть 2: Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.		
Всего:		52	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: *учебная лаборатория «Электротехники и электрических машин».*

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электрические машины», «Трансформаторы»;
- лабораторные стенды «Электрические машины»;
- лабораторные комплексы ЭМ и ЭП2-НР;
- лабораторные комплексы ЭМ2-НР;
- электромашинный агрегат (машина постоянного тока, универсальная машина переменного тока, энкодер).

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
 - мультимедиапроектор;
 - пакеты прикладных программ Electronics Workbench и Multisim;
- интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

1. Мартынова, И. О., Электротехника. : учебник / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-406-10072-1. — URL: <https://book.ru/book/944612>
2. Электрические машины [Текст] : учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. - 17-е изд., стер. - Москва : Издательский центр "Академия", 2018. - 496 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-4468-5928-3
3. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами. Издательство: Издательство ФОРУМ. Год издания: 2021. Авторы: Поляков Анатолий Евгеньевич, Чесноков Александр Владимирович, Филимонова Екатерина Михайловна.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
умение производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;	Скорость и техничность проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.	Правильность и точность заполнения маршрутно-технологической документации на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
знание последовательности пуско-наладочных работ мехатронных систем;	Соблюдение последовательности пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;	Соблюдение технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание классификации и видов отказов оборудования;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом классификации и видов отказов оборудования	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание алгоритмов поиска неисправностей;	Применение алгоритмов поиска неисправностей	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

		контроля
знание понятия, цели и видов технического обслуживания;	Использование при работе понятия, цели и видов технического обслуживания	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Соблюдение технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица):

Количество набранных баллов	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91-100	5	отлично
71-90	4	хорошо
60-70	3	удовлетворительно
Менее 60	2	неудовлетворительно

Перечень вопросов для получения зачёта (дифзачёта)

Теоретическая часть

1. Описать устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазных трансформаторов?
2. Что такое КПД, коэффициент мощности однофазных трансформаторов?
3. Испытание трансформатора методом холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ)?
4. Описать устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов.
5. Назвать явления, возникающие при намагничивании магнитопровода в трёхфазных трансформаторах?
6. Нарисовать упрощённую векторную диаграмму трёхфазного трансформатора?
7. Описать внешнюю характеристику трёхфазного трансформатора?
8. Описать устройство и принцип действия автотрансформаторов и трёхобмоточных трансформаторов?
9. Назвать и описать переходные процессы в трансформаторах?
10. Назвать и описать разновидности трансформаторов специального назначения и их устройство?
11. Назвать и описать режимы работы и устройство асинхронной машины?
12. Назвать и описать рабочий процесс трёхфазного асинхронного двигателя?
13. Составить уравнения напряжений и токов?
14. Что такое магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронных двигателей?
15. Что такое описать пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей?
16. Что такое однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели?
17. Какие отличительные конструктивные особенности синхронных и асинхронных машин?
18. Назвать способы возбуждения синхронных машин?
19. Что такое явнополюсные и неявнополюсные асинхронные машины?
20. Описать параллельную работу синхронных генераторов?
21. Что такое синхронные двигатели и компенсаторы?
22. Назвать основные характеристики синхронных двигателей?
23. Назвать и описать особенности пуска асинхронного двигателя?
24. Назвать основные принципы действия машин постоянного тока?
25. Описать устройство машин постоянного тока?
26. Что такое коллектор и его назначение?
27. Описать принцип выполнения и выбор типа обмотки якоря?
28. Что такое электромагнитный момент?

Практическая часть

1. Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора.
2. Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.
3. Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.