



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

ОП.02 Электротехника

по специальности

11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

Королев, 2023 г.

Автор: Школьников Константин Алексеевич, Лубенко Александр Дмитриевич

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.02 Электротехника». – Королёв МО: «ТУ имени А.А. Леонова», 2023 – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО), Учебного плана по специальности 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 16 мая 2023 г., протокол № 11.

Программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17 мая 2023 г., протокол № 05.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.01 Инженерная графика, ОП.09 Электрорадиоизмерения, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.	- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - анализировать и рассчитывать электрические цепи	- основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; - цепи с распределенными параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теорию электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле

Личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом	ЛР 13
Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности	ЛР 14
Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их	ЛР 15

реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем	
стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения	ЛР 16
Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;	ЛР 17
Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках	ЛР 18
Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки	ЛР 19
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (пример)	
ГК «Ростех»	
Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами	ЛР 20
Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества	ЛР 21
Проявляющий уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывающий культурные и иные особенности различных этнических, социальных и религиозных групп	ЛР 22
Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни;	ЛР 23
Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний	ЛР 24
Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю	ЛР 25

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<i>Максимальная учебная нагрузка</i>	<i>156</i>
<i>Самостоятельная работа (не более 20%)</i>	<i>0</i>
<i>Консультации</i>	<i>4</i>
<i>Обязательная учебная нагрузка</i>	<i>134</i>
<i>в том числе:</i>	
<i>теоретическое обучение</i>	<i>86</i>
<i>лабораторные работы</i>	<i>48</i>
<i>Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена</i>	<i>18</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Раздел 1. Электрическое поле		8	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
Тема 1.1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Содержание учебного материала	8	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.</i>	<i>4</i>	
	<i>2. Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов</i>	<i>4</i>	
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока		38	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
Тема 2.1 Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	8	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Элементы электрических цепей. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.</i>	<i>8</i>	

<p>Тема 2.2.</p> <p>Расчет электрических цепей постоянного тока</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Законы Кирхгофа. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Расчёты электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свертывания цепи)</p> <p>2. Расчёты электрических цепей методами преобразования треугольника и звезды сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов и узловых потенциалов. Пассивные четырехполюсники.</p>	<p>8</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.</p>
	<p>Лабораторные работы</p> <p>ЛР 1. Ознакомление с правилами электробезопасности. Составление и сборка схем</p> <p>ЛР 2. Определение цены деления, типа и класса точности электроизмерительных приборов</p> <p>ЛР 3. Измерение напряжения, силы тока, мощности и сопротивления в электрических цепях постоянного тока</p> <p>ЛР 4. Испытания электрической цепи постоянного тока при последовательном соединении приемников электрической энергии</p> <p>ЛР 5. Испытания электрической цепи постоянного тока при смешанном соединении приемников электрической энергии</p> <p>ЛР 6. Испытания нелинейных цепей постоянного тока</p> <p>ЛР 7. Опытная проверка 1-го и 2-го законов Кирхгофа.</p>	<p>22</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.</p>
<p>Раздел 3.</p> <p>Магнитное поле</p>		<p>22</p>	<p>ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.</p>

Тема 3.1. Магнитные цепи	Содержание учебного материала	10	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек.</i>	4	
	<i>2. Магнитный поток. Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса</i>	6	
Тема 3.2. Расчет магнитных цепей	Содержание учебного материала	6	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Магнитные цепи. Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Расчет разветвленной однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи</i>	6	
Тема 3.3. Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции	Содержание учебного материала	6	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная ЭДС. Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Энергия электрического и магнитного полей.</i>	6	
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока		92	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
Тема 4.1 Основные	Содержание учебного материала	4	ОК 01.; ОК 02.;

сведения о синусоидальном электрическом токе			ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.</i>	4	.
Тема 4.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока.	Содержание учебного материала	8	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Графики и векторные диаграммы. Мгновенная, активная и реактивная мощности.</i>	4	
	<i>4. Последовательное и параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений в электрической цепи переменного тока.</i>	4	
Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала	12	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Неразветвленная цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи.</i>	4	
	<i>2. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения.</i>	4	
	<i>3. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость. Добротность контура.</i>	4	
Тема 4.4. Символический метод расчёта электрических	Содержание учебного материала	12	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Выражения характеристик электрических цепей комплексными числами. Выражение синусоидальных величин комплексными числами.</i>	4	

цепей переменного тока.	<i>Комплексные сопротивления, проводимости, мощности.</i>		
	<i>2. Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме. Законы Кирхгофа. Расчёт электрических цепей символическим методом.</i>	4	
	<i>3. Электрические цепи переменного тока с взаимной индуктивностью. Расчет цепей с взаимной индуктивностью.</i>	4	
Тема 4.5. Трёхфазные цепи	Содержание учебного материала	18	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение звездой при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение треугольником при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи.</i>	6	
	<i>2. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приемника звездой. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода.</i>	6	
	<i>3. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приемника треугольником. Переменное, вращающееся электромагнитное поле. Мощность в трёхфазных несимметричных цепях.</i>	6	
Тема 4.6. Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	6	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи «RC». Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов.</i>	6	
	Лабораторные работы	32	ОК 01.; ОК 02.;

	<i>ЛР 8. Исследование электрической цепи с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях.</i>	4	ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>ЛР 9. Исследование электрической цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях.</i>	4	
	<i>ЛР 10. Испытания выпрямителей. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой</i>	4	
	<i>ЛР 11. Исследование трехфазной электрической цепи при активно-реактивной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных треугольником</i>	4	
	<i>ЛР 12. Исследование аварийных режимов работы трехфазных электрических цепей</i>	4	
	<i>ЛР 13. Испытания однофазного трансформатора</i>	4	
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи		4	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	Содержание учебного материала	4	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.
	<i>1. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре.</i>	4	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электротехника».

Оснащение учебной лаборатории «Электротехника»:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических и электронных схем.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

ЛИТЕРАТУРА

Основные источники:

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
1	Электронная техника: Учебник. - 2-е изд., испр. и доп.	М.В. Гальперин	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2023.
2	Электротехника с основами электроники: Учебное пособие	А.К. Славинский, И.С. Туревский.	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2023.

Дополнительные источники:

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
1	Электротехнические измерения: Учебное пособие. - 3-е изд	Хромоин П. К	М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2023
2	Архитектура ЭВМ: Учебное пособие	В.Д. Колдаев, С.А. Лупин	М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2023

Интернет-ресурсы:

1. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
2. Савилов Г.В. Электротехника и электроника [Электронный курс]. – М.: Изд-во КноРус, 2010. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-213249.html>
3. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kurstoe.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<i>Умения:</i> <i>рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;</i> <i>анализировать и рассчитывать электрические цепи;</i>	<i>Скорость и точность выполнения задания;</i> <i>соответствие выбранного алгоритма условию задачи;</i> <i>Способность грамотно и быстро проводить анализ и расчет электрических цепей;</i> <i>Обоснованность выбора применения методов и способов решения профессиональных задач;</i>	<i>Лабораторные работы</i> <i>Индивидуальные задания</i>

<p><i>Знания:</i></p> <p><i>основ работы с постоянным и переменным током;</i></p> <p><i>основных понятий и законов теории электрических цепей;</i></p> <p><i>физических процессов в электрических цепях;</i></p> <p><i>методов расчета электрических цепей;</i></p> <p><i>основ теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей;</i></p> <p><i>цепей с распределенными параметрами;</i></p> <p><i>электронных пассивных и активных цепей;</i></p> <p><i>теории электромагнитного поля;</i></p> <p><i>статических, стационарных электрических и магнитных полей;</i></p> <p><i>переменного электромагнитного поля</i></p>	<p><i>- четкость и правильность ответов на вопросы;</i></p> <p><i>- логика изложения материала;</i></p> <p><i>- ясность и аргументированность изложения собственного мнения</i></p>	<p><i>Тестирование</i></p>
--	---	----------------------------