



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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Основы электротехники

11.02.04 «Радиотехнические комплексы и системы управления космических
летательных аппаратов»

Королев, 2023 г.

Авторы: Лубенко А.Д., Школьников К.А. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Основы электротехники». Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова, 2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) и учебного плана по специальности 11.02.04 «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов».

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

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.04 «Радиотехнические системы и комплексы управления космическими аппаратами».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

собирать электрические схемы и проверять их работу;

знать:

- физические процессы в электрических цепях;

- методы расчета электрических цепей

Общие компетенции базового уровня обучения:

Код ОК	Наименование
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции

ПК 1.3.	Осуществлять технический контроль соответствия качества разработанных функциональных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры установленным нормам.
ПК 2.1.	Выполнять работы по сборке радиотехнических комплексов и систем управления космических летательных аппаратов.
ПК 2.2.	Выполнять работы по монтажу радиотехнических комплексов и систем управления космических летательных аппаратов.
ПК 2.3.	Осуществлять регулировку и настройку радиотехнических комплексов и систем управления космических летательных аппаратов.
ПК 3.1.	Проводить эксплуатацию и техническое обслуживание радиотехнических комплексов и систем управления космических летательных аппаратов
ПК 3.2.	Проводить ремонт, регулировку и настройку радиоэлектронной аппаратуры, применяемой в управлении космических летательных аппаратов.
ПК 3.3.	Составлять инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и настройке радиоэлектронных средств, применяемых в управлении космических летательных аппаратов.

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 реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем	ЛР 15
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	

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

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	284
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	184
в том числе:	
теоретические занятия	120
лабораторные занятия	64
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	100
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 «Основы электротехники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Введение. Цель и задачи предмета.	2	1
Тема 1. Электрические цепи	Электрические цепи постоянного тока. Основные элементы электрических цепей.	20	1
	Схема цепи. ЭДС источника электрического тока.		1
	Постоянный и переменный ток. Электрическое сопротивление проводника и его зависимость от температуры. Электрическая проводимость.		1
	Работа и мощность источника электрической энергии.		1
	Простейшая цепь с реальным источником ЭДС. Закон Ома для всей цепи. Баланс мощности цепи		1
	КПД источника. Цепь с источником и переменным сопротивлением.		1
	Замена источника ЭДС источником тока. Цепь с двумя источниками ЭДС		1
	Лабораторные работы	4	3
	ЛР 1. Ознакомление с правилами электробезопасности. Составление и сборка схем.		
	ЛР 2. Определение цены деления, типа и класса точности электроизмерительных приборов.		
	Самостоятельная работа		
Работа с конспектом, проведение расчетов, оформление отчета	16	3	
Тема 2. Линейные электрические цепи	Расчет линейной цепи постоянного тока. Понятие узла и ветви электрической цепи. 1-й и 2-й законы Кирхгофа.	16	1
	Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. Расчет электрической цепи методом эквивалентных сопротивлений.		1
	Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратно.		1
	Расчет цепей методом преобразования треугольника и звезды сопротивлений.		1
	Принцип суперпозиции. Частичные токи. Расчет цепей методом наложения.		1
	Лабораторные работы	8	2
	ЛР 3. Измерение напряжения, силы тока, мощности и сопротивления в электрических цепях постоянного тока.		

	ЛР 4. Испытания электрической цепи постоянного тока при последовательном соединении приемников электрической энергии		2
	Самостоятельная работа	20	3
	Работа с конспектом, проведение расчетов, оформление отчета		
Тема 3. Сложные электрические цепи	Контурные токи и ЭДС. Расчет цепи методом контурных токов.	22	1
	Узловые потенциалы и токи ветвей.		1
	Расчет цепей методом узловых потенциалов и методом узлового напряжения.		1
	Эквивалентный генератор. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления эквивалентного генератора (ЭГ). Расчет цепей методом ЭГ.		1
	Четырехполюсники и система их уравнений.		1
	Определение постоянного четырехполюсника методом холостого хода и короткого замыкания.		1
	Понятие нелинейной цепи. Расчет нелинейных цепей постоянного тока.		1
	Лабораторные работы	20	2
	ЛР 5. Испытания электрической цепи постоянного тока при смешанном соединении приемников электрической энергии		2
	ЛР 6. Испытания нелинейных цепей постоянного тока		2
	ЛР 7. Опытная проверка 1-го и 2-го законов Кирхгофа.		2
	ЛР 8. Исследование двухполюсника.		2
	ЛР 9. Исследование четырехполюсника.		2
	Самостоятельная работа		20
Работа с конспектом, проведение расчетов, оформление отчета			
Тема 4. Магнитные цепи	Намагничивание ферромагнитных материалов. Кривая намагничивания.	6	1
	Циклическое намагничивание. Магнитный гистерезис. Потери энергии при циклическом намагничивании.		1
	Понятие магнитной цепи. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитной цепи.		1
Тема 5. Цепи синусоидального тока	Неразветвленные RLC цепи: активное и реактивное напряжение цепи. Активное, реактивное и полное сопротивление цепи.	6	1
	Активная, реактивная и полная мощность неразветвленной RLC цепи, ее векторная диаграмма.		1
	Общий случай неразветвленной цепи: построение ее векторной диаграммы и расчет цепи с помощью активного и реактивного сопротивлений.		1
	Лабораторные работы	12	
	ЛР 10. Исследование электрической цепи с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях.		2

	ЛР 11. Исследование электрической цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях.		2
	ЛР 12. Испытания выпрямителей.		2
	Самостоятельная работа	12	3
	Работа с конспектом, проведение расчетов, оформление отчета		
Тема 6. Последовательный колебательный контур (КК)	Последовательный резонанс..	6	1
	Условие резонанса напряжений. Векторные диаграммы при резонансе, анализ резонанса напряжений.		1
	Резонансная частота, волновое сопротивление и добротность КК. Мощность при резонансе напряжений		1
Тема 7. Параллельный КК	Параллельный резонанс. Параллельный КК.	6	1
	Условие резонанса токов. Векторные диаграммы при резонансе токов, анализ и признаки резонанса токов.		1
	Частотные характеристики, проводимость и резонансные кривые. Мощность при резонансе токов.		1
Тема 8. Комплексные числа (КЧ) и действия над ними	Комплексные числа. Расчет цепей символическим методом. Графическое изображение КЧ. Модуль и аргумент КЧ.	4	1
	Три формы записи КЧ. Перевод КЧ из одной формы в другую. Множители j и $e^{j\alpha}$. Действия над КЧ. Сопряженные КЧ.		1
Тема 9. Индуктивно связанные цепи	Последовательное соединение индуктивно связанных катушек, их векторная диаграмма и общая индуктивность при согласном и встречном включении.	6	1
	Составление комплексных уравнений по Кирхгофа с учетом взаимной индуктивности.		1
	Параллельное соединение двух индуктивно связанных катушек и их эквивалентное комплексное сопротивление.		1
Тема 10. Трехфазные цепи (ТЦ)	Расчет несимметричной ТЦ при соединении обмотки генератора и нагрузки звездой.	6	1
	Смещение нейтрали. Ток в нулевом проводе, токи фаз, мощность цепи и векторная диаграмма напряжений. Аварийный режим в ТЦ.		1
	Расчет несимметричной ТЦ при соединении обмотки генератора и нагрузки треугольником, построение векторных диаграмм		1
	Лабораторные работы	16	
	ЛР 13. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой		2

	ЛР 14. Исследование трехфазной электрической цепи при активно-реактивной нагрузке однофазных приемников, соединенных звездой		2
	ЛР 15. Исследование трехфазной электрической цепи при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных треугольником		2
	ЛР 16. Исследование аварийных режимов работы трехфазных электрических цепей		2
	Самостоятельная работа	16	3
	Работа с конспектом, проведение расчетов, оформление отчета		
Тема 11. RC-цепи	Понятие переходного процесса (ПП). ПП в линейных цепях. 1-й и 2-й законы коммутации. Анализ ПП при зарядке конденсатора.	4	1
	RC-цепи на постоянное напряжение. Постоянная времени RC-цепи.		1
Тема 12. RL-цепи	ПП при включении RL-цепи на постоянное напряжение и его анализ.	6	1
	Постоянная времени RL-цепи. Длительность ПП в RL-цепи.		1
	Анализ ПП в катушке индуктивности при ее коротком замыкании. Отключение RL-цепи от источника напряжения. Искрение контактов.		1
Тема.13.Цепи с несинусоидальными напряжениями и токами	Причины несинусоидальности токов и напряжений в цепях.	6	1
	Разложение несинусоидальных колебаний (НК) в ряд Фурье: первая и высшая гармоники НК.		
	Действующие значения несинусоидальных токов, напряжений и ЭДС. Мощность несинусоидального тока.		1
Тема.14. Электрические машины	Трансформаторы и их характеристики. Автотрансформатор.	4	1
	Асинхронные двигатели. Синхронные машины. Генераторы постоянного тока.		1
	Лабораторные работы	4	
	ЛР 17. Испытания однофазного трансформатора		2
	Самостоятельная работа	8	3
	Работа с конспектом, проведение расчетов, оформление отчета		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета «Электротехники»

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- макеты лабораторных установок;
- средства измерений.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
1	Электротехника с основами электроники: Учебное пособие	А.К. Славинский, И.С. Туревский.	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2020.
2	Электронная техника: Учебник. - 2-е изд., испр. и доп.	М.В. Гальперин	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2020.

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, 2020

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств	лабораторная работа
собирать электрические схемы и проверять их работу	лабораторная работа
Знания:	
физические процессы в электрических цепях	внеаудиторная самостоятельная работа контрольная работа устный опрос
методы расчета электрических цепей	внеаудиторная самостоятельная работа контрольная работа устный опрос