РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рыльского АТК-
филиала МГТУ ГА

_____ Ю.А. Будыкин

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

по специальности среднего профессионального образования

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Рыльск 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 22.04.2014 г. №392.

Организация-разработчик: Рыльский авиационный технический колледж – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

Программу составил:
Мищенко В.А., преподаватель Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА

Рецензент:
Коростелев А.Н., преподаватель Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии электросветотехнических дисциплин.

Протокол №_____ от _____2019 г.

Председатель цикловой комиссии ЭСТД _____ Коростелев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа

Протокол № _____ от _____2019 г.

Методист: _____Ковынева Л.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОП.01 Электротехника относится к циклу общепрофессиональных дисциплин ППССЗ

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

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

- рассчитывать параметры различных электрических схем;
- знать методы расчета электрических цепей.

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

- знать методы расчета электрических цепей;
- принципы работы электрических машин, их технические параметры и характеристики.

Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК)

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

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1	Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом.
ПК 1.12	Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.
ПК 1.13	Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.
ПК 1.15	Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке.
ПК 1.16	Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов,
самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**150**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**100**
в том числе:	
практические и лабораторные занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**50**
Вид промежуточной аттестации *в форме экзамена в 3 семестре*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

ОП.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Раздел 1. Электрическое поле	**6**	
Тема 1.1 Начальные сведения об электрическом поле	Электронная теория. Формы существования материи: вещество и поле. Молекулярная структура проводников, полупроводников и изоляторов (диэлектриков). Статическое электричество: заряд и его электрическое поле. Единицы заряда. Диэлектрическая проницаемость. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, разность потенциалов, электрическое напряжение. Закон Кулона. Электропроводность твердых веществ, жидкостей, газов и вакуума. **(Лекция-визуализация)**	2	2
	Электрическая емкость. Конденсатор: свойства конденсатора, конструкция конденсаторов. Энергия электрического поля конденсатора. Электростатические цепи и их расчет: вычисление емкости и напряжения, последовательные и параллельные цепи. **(Эвристическая беседа)**	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** Применение проводников, полупроводников и изоляторов в авиационном оборудовании (интернет-ресурсы).	2	
	Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока	**39**	
Тема 2.1 Электрический ток	Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Электрический ток в проводниках: величина, направление, плотность тока проводимости. Удельная электрическая проводимость и сопротивление. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках. **(Лекция-визуализация)**	2	2
Тема 2.2 Электрическая цепь	Состав электрических цепей: источники и потребители электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии: световой, тепловой, химической и других. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Мощность, работа и энергия. Закон Джоуля-Ленца. **(Дискуссия)**	2	2
	ЭДС (электродвижущая сила), мощность, коэффициент полезного действия источника электрической энергии. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. Схемы замещения источников ЭДС и тока (влияние внутреннего сопротивления источника), приемников электрической энергии. **(Эвристическая беседа)**	2	2
Тема 2.3 Расчет электрических цепей постоянного тока	Законы Ома, Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление последовательно соединенных резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление параллельно соединенных резисторов. Эквивалентная проводимость. **(Эвристическая беседа)**	2	2
	Последовательное и параллельное соединение источников электрической энергии. Смешанное соединение пассивных элементов. Расчет электрических цепей методом преобразования схем.	2	2
	Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод наложения токов	2	2

Тема 2.4 Нелинейные электрические цепи постоянного тока	Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. Практическое применение нелинейных элементов. Вольтамперная характеристика нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов. Графический расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов. **(Эвристическая беседа)**	2	2
	Практическая работа № 1. Проверка Закона Ома. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 2. Исследование режимов работы источника. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 3. Измерение параметров электрической цепи с последовательным соединением элементов. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 4. Измерение параметров электрической цепи с параллельным соединением потребителей. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 5. Проверка выполнения первого закона Кирхгофа. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 6. Измерение параметров электрической цепи с двумя источниками электропитания. **(Тренинг)**	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по разделу 2 **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** Расчет цепей с одним источником (решение задач по образцу); Расчет цепей с несколькими источниками (решение задач по образцу); Конструкция потенциометров и реостатов (работа со справочной литературой, интернет-ресурсы).	13	2
Раздел 3. Электромагнетизм		**18**	
Тема 3.1 Магнитное поле постоянного тока	Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Свойства магнита. Поведение магнита в магнитном поле Земли. Закон Ампера. Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокосцепление. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока.	2	2
	Магнитодвижущая сила. Правила для определения магнитного поля вокруг проводника с током. Энергия магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле. Механические силы в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Конструкция электромагнитов и принципы работы. Меры предосторожности при хранении магнитов. **(Эвристическая беседа)**	2	2
Тема 3.2 Магнитные цепи	Различные типы магнитных материалов. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис: петля гистерезиса, остаточная намагниченность, насыщение магнитных материалов. Цели и задачи расчета магнитных цепей. Применение закона полного тока для расчета параметров магнитной цепи. Прямая и обратная задачи. **(Эвристическая беседа)**	2	2
Тема 3.3 Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле. Закон Фарадея. **(Эвристическая беседа)**	2	2
	Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимоиндукции. Влияние на взаимную индуктивность: количество витков в катушке, физический размер катушки, проницаемость катушки, расположение катушек относительно друг друга. Применение закона электромагнитной индукции в практике. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения. **(Эвристическая беседа)**	2	2
	Практическая работа № 7. Изучение работы однофазного трансформатора.	2	3

	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по разделу 3 Использование вихревых токов. Магнитные свойства материалов и их использование. Практическое использование силового действия магнитного поля.	6	2
	Раздел 4. Электрические цепи переменного тока	**66**	
Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	Теория электрических цепей переменного тока. Явление переменного тока. Вращение контура в магнитном поле и получение синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных величин: фаза, период, частота, сдвиг фаз, предельное (амплитудное), действующее, среднее, мгновенное значения синусоидально изменяющихся электрических величин. Векторные диаграммы	2	2
Тема 4.2 Элементы и основные параметры цепей переменного тока	Элементы и параметры линейных электрических цепей синусоидального тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.	2	2
	Схема замещения реальных катушек и конденсаторов. Полное сопротивление, угол сдвига фазы: формулы для их вычисления. Полная мощность, активная и реактивная мощности, коэффициент мощности: формулы для их вычисления. **(Эвристическая беседа)**	2	2
Тема 4.3 Расчет электрических цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм	Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2	2
	Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности.	2	2
Тема 4.4 Символический метод расчета электрических цепей переменного тока	Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы представления комплексных чисел. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Сопротивления, проводимости, мощность электрических цепей в комплексной форме. **(Эвристическая беседа)**	2	3
	Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. **(Эвристическая беседа)**	2	3
	Расчет электрических цепей переменного тока с применением комплексных чисел.	2	3
Тема 4.5 Резонанс в электрических цепях	Резонанс напряжений в неразветвленной электрической цепи. Условия и признаки резонанса напряжений. Резонансна частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики. Разветвленная электрическая цепь, резонанс токов. Условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров. **(Эвристическая беседа)**	2	2
Тема 4.6 Трехфазные цепи	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Топографическая диаграмма. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника звездой и треугольником. **(Лекция-визуализация)**	2	2
	Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой и треугольником. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали, роль нулевого провода. Расчет трехфазных цепей. **(Эвристическая беседа)**	2	2
	Преимущества схем соединений треугольником и звездой, их применение. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Магнитные поля однофазной, двухфазной и трёхфазной обмо-	2	2

	ток. **(Эвристическая беседа)**		
Тема 4.7 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	Несинусоидальные периодические напряжения и токи: причины возникновения. Аналитическое выражение несинусоидальной величины в форме тригонометрического ряда. Действующая величина, коэффициент формы. Расчет электрической цепи при несинусоидальном периодическом напряжении на входе цепи.	2	2
	Фильтры. Функционирование, применение и использование фильтров следующих типов: низкой частоты, высокой частоты, полосовые фильтры, заграждающие фильтры. **(Эвристическая беседа)**	2	2
Тема 4.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока	Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях; их вольтамперные характеристики. Цепи переменного тока с нелинейными активными элементами.	2	2
	Катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, ЭДС, векторная диаграмма. Потери в катушке с ферромагнитным сердечником. Явление феррорезонанса. **(Эвристическая беседа)**	2	2
Тема 4.9 Переходные процессы в электрических цепях	Понятие о переходных процессах. Первый и второй законы коммутации. Переходные процессы в цепях постоянного и переменного тока с индуктивностью и емкостью. Экспоненциальная зарядка и разрядка конденсатора. **(Эвристическая беседа)**	2	2
	Практическая работа № 8. Исследование электрической цепи с активным сопротивлением и с катушкой индуктивности. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 9. Исследование электрической цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 10. Исследование зависимости коэффициента мощности от характера нагрузки.	2	3
	Практическая работа № 11. Измерение электрических параметров при соединении потребителей трехфазной цепи по схеме «звезда». **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 12. Измерение электрических параметров при соединении потребителей трехфазной цепи по схеме «треугольник». **(Тренинг)**	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по разделу 4 **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** Построение векторных диаграмм (решение задач по образцу); Применение катушек с ферромагнитным сердечником (интернет-ресурсы); Практическое значение и использование резонансных контуров (интернет-ресурсы); Методы увеличения коэффициента мощности (интернет-ресурсы); Расчет цепей переменного тока символическим методом (решение задач).	22	2
Раздел 5. Понятие, классификация и принцип действия электрических машин		**21**	
Тема 5.1 Электрические машины постоянного тока	Назначение, область применения машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Способы возбуждения: независимое, параллельное, последовательное, смешанное. **(Лекция-визуализация)**	2	2
	Работа генератора; факторы, влияющие на выходное напряжение и направление тока в генераторе. Работа двигателей; факторы, влияющие на выходную мощность, вращающий момент, скорость и направление вращения двигателя. Потери энергии и КПД машин постоянного тока. **(Эвристическая беседа)**	2	2

Тема 5.2 Электрические машины переменного тока	Назначение, область применения машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка.	2	2
	Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Регулирование частоты вращения ротора. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронной машины.	2	2
	Практическая работа № 13. Исследование режимов работы машин постоянного тока. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 14. Исследование режимов работы асинхронных машин. **(Тренинг)**	2	3
	Практическая работа № 15. Исследование режимов работы синхронных машин. **(Тренинг)**	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по разделу 5 **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** Регулирование выходного напряжения синхронного генератора (интернет-ресурсы); Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока (интернет-ресурсы); **Область применения синхронных машин (интернет-ресурсы).**	7	2
	Всего:	150	

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории «Электротехники».

Оборудование учебного кабинета:

- классная доска;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты учебно- наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- АРМ преподавателя;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству учащихся;
- лабораторные стенды.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Коростелев А.Н., Мищенко В.А. Электротехника. Конспект лекций. Рыльск. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2019. - 180 с.

Дополнительные источники:

1. Лобзин С.А. Электротехника. Лабораторный практикум: учебное пособие.- М.: ИЦ «Академия», 2010
2. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: учебник.-9-е изд.- М.: ИЦ «Академия», 2005. Гриф Минобразования
3. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники.- М.: Высшая Школа, 2005
4. Касаткин А.С. Электротехника: учебник.- 12 изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2008
5. Башарин С.А., Федоров В.В. Теоретические основы электротехники: учебное пособие для вузов.-2-е изд.- М,: ИЦ «Академия»,2007
6. Попов В.П. Основы теории цепей: Учебник для вузов.- М.,2007
7. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: учебное пособие.- 5-е изд., стер. - М.: ИЦ «Академия» , 2009
8. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник.- 2-е изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2009
9. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008
10. Электротехника и электроника: учебник под редакцией Б.И.Петленко. - М.: ИЦ «Академия», 2008.
13. Электротехника и электроника: учебник под редакцией Б.И.Петленко. - М.: ИЦ «Академия», 2008.

Интернет- ресурсы:

1. Варгин А.Н. Электротехника. Теория цепей. [Электронный ресурс] URL: http://www.ph4s.ru/book_elektroteh.html (дата обращения 28.06.2019 г.)
2. Цуркин А.П., Мосолов Д.Н. Учебное пособие по курсу электротехники и электроники. [Электронный ресурс]URL: http://www.for-stydents.ru/obschaya-elektrotehnika/ uchebniki/ uchebnoe-posobie-po-kursu-elektrotehniki-i-elektroniki.html (дата обращения 28.06.2019 г.)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения	
- рассчитывать параметры различных электрических схем; - знать методы расчета электрических цепей	Контроль оформления результатов лабораторных работ карточки-задания индивидуальные задания
Знания	
- методы расчета электрических цепей; - принципы работы электрических машин, их технически параметры и характеристики;	тестирование фронтальные и индивидуальные беседы групповые письменные работы индивидуальные задания экзамен