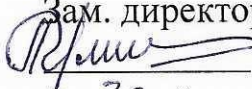


УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ДиЗО  
 А.П. Кормилицин  
« 30 » 11 2019 г.

Тематический план и содержание учебной дисциплины  
по заочной форме обучения

(приложение № 1 к рабочей программе)

по дисциплине ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

на 2019 - 2020 учебный год

курс 1 группа № 15


специальность 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и  
пилотажно-навигационных комплексов

Общее количество часов 150

из них аудиторных 30

Тематическое планирование составлено в соответствии с рабочей программой, утвержденной заместителем директора филиала по учебно-методической работе 1 сентября 2018 г.

Составил преподаватель

  
\_\_\_\_\_

Т.И. Набиркина

Обсуждено и одобрено на заседании методического совета ЦДЗО  
протокол *№ 4 от 29.11.2019*

Зав. заочным отделением

  
\_\_\_\_\_

С.В. Монахова

Методист

  
\_\_\_\_\_

Н.Б. Колемасова

Тематический план и содержание учебной дисциплины **Электротехника**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> <b>Электрическое поле</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Начальные сведения об электрическом поле</b>	Содержание учебного материала	2 лекция	1
	1   Электронная теория. Структура и электрические заряды молекулы, атома, иона. 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 (электростатические законы притяжения и отталкивания заряженных частиц). Электропроводность твердых веществ, жидкостей, газов и вакуума. Электрическая емкость. Конденсатор. Свойства конденсатора, конструкция конденсаторов. Факторы, влияющие на емкость конденсаторов: площадь обкладок, расстояние между обкладками, свойства диэлектрика и его диэлектрическая постоянная, напряжение. Энергия электрического поля конденсатора. Испытание конденсаторов: напряжение пробоя. Маркировка конденсаторов.	8 Самостоятельная работа	2
<b>Раздел 2</b> <b>Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Электрический ток</b>	Содержание учебного материала		
	1   Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Электрический ток в проводниках: величина, направление, плотность тока. Удельная электрическая проводимость и сопротивление. Сопротивление проводников. Функционирование и использование потенциометров и реостатов. Маркировка резисторов, величины и допуски, номинальные величины, оценка мощности. Функционирование электрического	2 Лекция	1

1	2	3	4
	<p>моста.  Зависимость сопротивления проводников от температуры (положительная и отрицательная температурная электропроводность, температурный коэффициент).  Постоянные резисторы: конструкция, стабильность сопротивления, допуски и отклонения. Переменные резисторы.  Конструкция потенциометров и реостатов. Конструкция электрического моста.  Электрический ток в вакууме.  Электрический ток в полупроводниках.</p>	6 Самостоятельная работа	
<b>Тема 2.2</b> <b>Линейные электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание учебного материала	2 лекция	
	1 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. Конструкция и принцип действия источников электрической энергии: химических, термопар, фотоэлементов. Мощность, работа и энергия (формулы для их определения). Рассеяние мощности резистором. Закон Джоуля-Ленца. ЭДС (электродвижущая сила), мощность, коэффициент полезного действия источника электрической энергии, влияние внутреннего сопротивления источника. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. 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. Последовательное и параллельное соединение источников электрической энергии. Смешанное соединение пассивных элементов. Метод преобразования схем. Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Метод узловых и контурных уравнений.		1
	Практические занятия Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.	10 Самостоятельная работа	2
	Лабораторные работы Исследование режимов работы цепей постоянного тока с одним источником.		2
<b>Тема 2.3</b>	Содержание учебного материала	6	

1	2		3	4
<b>Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b>	1	Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока. Практическое применение нелинейных элементов. Вольтамперная характеристика нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов. Нелинейные резисторы: терморезисторы, резисторы напряжения. Графический расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.	Самостоятельная работа	1
<b>Раздел 3 Электромагнетизм</b>			<b>20</b>	
<b>Тема 3.1 Магнитное поле постоянного тока</b>	Содержание учебного материала		2 лекция	1
	1	Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Свойства магнита. Поведение магнита в магнитном поле Земли. Магнитная защита. Закон Ампера. Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила. Правила для определения направления 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.		
<b>Тема 3.2 Магнитные цепи</b>	Содержание учебного материала		9 Самостоятельная работа	1
	1	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.		
<b>Тема 3.3 Электромагнитная индукция</b>	Содержание учебного материала		2 Лекция  7 Самостоятельная	2
	1	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле. Закон Фарадея. Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимной индукции. Влияние на взаимную индуктивность: количество витков в катушке, физический размер катушки, проницаемость катушки, расположение катушек относительно		

1	2	3	4
	друг друга. Применение закона электромагнитной индукции в практике. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.	работа	
<b>Раздел 4 Электрические цепи переменного тока</b>		62	
<b>Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Теория электрических цепей переменного тока. Вращение контура в магнитном поле и получение синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных величин: фаза, период, частота, сдвиг фаз, максимальное (амплитудное), действующее, среднее, мгновенное значения синусоидально изменяющихся электрических величин. Векторные диаграммы.</p> <p>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.</p> <p>Схема замещения реальных катушек и конденсаторов. Полное сопротивление, угол сдвига фазы: формулы для их вычисления. Полная мощность, активная и реактивная мощности: формулы для их вычисления.</p>	<p>2 Лекция</p> <p>10 Самостоятельная работа</p>	2
<b>Тема 4.2 Расчет электрических цепей переменного тока</b>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.</p> <p>Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей. Треугольники токов, проводимостей, мощностей.</p> <p>Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности.</p> <p>Резонанс напряжений в электрических цепях. Условия и признаки резонанса напряжений. Частотные характеристики.</p> <p>Резонанс токов в электрических цепях. Условия и признаки резонанса токов. Частотные характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров.</p>	<p>2 Лекция</p> <p>12 Самостоятельная работа</p>	2

1	2	3	4
	Символический метод расчета электрических цепей переменного тока. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Сопротивления, проводимости, мощность электрических цепей в комплексной форме. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей переменного тока.		
	Практические занятия Расчет цепей однофазного переменного тока.	2	
	Лабораторные работы Исследование цепей переменного тока с последовательным соединением катушки, конденсатора и резистора	2	
<b>Тема 4.3 Трехфазные цепи</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 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. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой и треугольником. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали, роль нулевого провода. Методы расчета трехфазных цепей. Преимущества схем соединений треугольником и звездой, их применение. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Магнитные поля однофазной, двухфазной и трёхфазной обмоток.	Лекция  10 Самостоятельная работа	2
	Практические занятия Расчет трехфазных цепей.	2	
<b>Тема 4.4 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами</b>	Содержание учебного материала	6	
	1 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. Фильтры. Функционирование, применение и использование фильтров следующих типов: низкой частоты, высокой частоты, полосовые фильтры, заграждающие фильтры.	Самостоятельная работа	1
<b>Тема 4.5</b>	Содержание учебного материала	6	

1	2		3	4
<b>Нелинейные электрические цепи переменного тока</b>	1	Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях; их вольтамперные характеристики. Катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, ЭДС, векторная диаграмма. Явление феррорезонанса	Самостоятельная работа	1
<b>Тема 4.6 Переходные процессы в электрических цепях</b>	Содержание учебного материала		6 Самостоятельная работа	1
	1	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, константы времени.		
<b>Раздел 5 Понятие, классификация и принцип действия электрических машин</b>			28	
<b>Тема 5.1 Электрические машины постоянного тока</b>	Содержание учебного материала		2 Лекция  12 Самостоятельная работа	2
	1	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. 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.		
<b>Тема 5.2 Электрические машины переменного тока</b>	Содержание учебного материала		2 Лекция  12 Самостоятельная работа	2
	1	Назначение, область применения машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Скольжение. Регулирование частоты вращения ротора. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронной машины.		
<b>Всего</b>			<b>150</b>	

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)



**Информационное обеспечение обучения**  
**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,**  
**дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник.- 8-е изд., стер.- М.: Издательский центр Академия, 2017.- 480 с.
2. Антипов В.Н. Электротехника. Методические указания по выполнению лабораторных работ. – ЕАТК. – 2018.

**Дополнительные источники:**

1. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: учебное пособие.- 9-е изд., стер. - М.: Академия ИЦ , 2014.- 256 с.
2. Данилов И.А. Общая электротехника: учебное пособие.- М.: Издательство ЮРАЙТ, 2015.- 673 с

**Интернет-ресурсы:**

1. Электронные ресурсы МГТУ ГА. <http://mstuca.ru/biblio/>
2. МЗ. Основы электротехники. Категория В1. Учебное пособие. [Электронный ресурс]//URL:[www.Lufthansa-Technical-Training.com](http://www.Lufthansa-Technical-Training.com).
3. Яндекс. Диск. Антипов В.Н. Электротехника. Тексты лекций. <https://yadi.sk/d/dgv0n7hn3TFHGq>
4. Электронный ресурс Методические указания по изучению курса <https://cloud.mail.ru/public/2TTw/W8hYrSTXk>