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

«31» августа 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рыльск 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28.07.2014 г. № 849 по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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

Программу составил:
Шабловский Е.С., преподаватель Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА

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

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

Протокол № _____ от «____»_____ 2016 г.

Председатель цикловой комиссии ЭСТД _____ Коростелев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № _____ от «____»_____ 2016 г.

Методист _____ Ковынева Л.В.

Заместитель директора по учебной работе _____ Милюкин А.М.

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.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1.1.Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Основы электротехники относится к профессиональному учебному циклу ППССЗ.

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

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

- применять основные определения и законы электрических цепей;
- учитывать на практике свойства цепей с распределёнными параметрами и нелинейных электрических цепей;
- различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры.

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

- основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;
- свойства основных RC и RLC- цепочек, цепей с взаимной индукцией;
- трёхфазные электрические цепи;
- основные свойства фильтров;
- непрерывные и дискретные сигналы;
- методы расчета электрических цепей;
- спектр дискретного сигнала и его анализ;
- цифровые фильтры.

Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК)

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):

ПК 1.1 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

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 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.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Раздел 1. Электрическое поле	**8**	
Тема 1.1 Начальные сведения об электрическом поле	Электронная теория. Формы существования материи: вещество и поле. Молекулярная структура проводников, полупроводников и изоляторов (диэлектриков).	2	2
	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. Электрическая емкость. Конденсатор: свойства конденсатора, конструкция конденсаторов. Энергия электрического поля конденсатора. Электростатические цепи и их расчет: вычисление емкости и напряжения, последовательные и параллельные цепи.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по разделу 1 **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** Применение проводников, полупроводников и изоляторов в авиационном оборудовании (интернет-ресурсы).	4	2
	Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока	**38**	
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.	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.	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	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.	2	2
	Последовательное и параллельное соединение источников электрической энергии. Смешанное соединение пассивных элементов. Расчет электрических цепей методом преобразования схем.	2	22
	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.	2	2
	Практическое занятие № 1. Проверка закона Ома.	2	3
	Практическое занятие № 2. Исследование режимов работы источника.	2	3
	Практическое занятие № 3. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов.	2	3
	Практическое занятие № 4. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов.	2	3
	Практическое занятие № 5. Электрическая цепь с параллельным соединением потребителей.	2	3
	Практическое занятие № 6. Первый закон Кирхгофа. Электрическая цепь с двумя источниками электропитания.	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).	12	2
Раздел 3. Электромагнетизм		**20**	
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.	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.	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.	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	2	2

	друга. Применение закона электромагнитной индукции в практике. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.		
	Практическая работа № 7.Однофазный трансформатор	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашних заданий по разделу 3 **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** Использование вихревых токов. Магнитные свойства материалов и их использование. Практическое использование силового действия магнитного поля (	8	2
Раздел 4 Электрические цепи переменного тока		**58**	
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.	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.	2	3
	Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.	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.	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.	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.	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 обмоток.	2	2
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.	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.	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.	2	3
	Практическая работа №.Исследование электрической цепи с активным сопротивлением и с катушкой индуктивности.	2	3
	Практическая работа №. Исследование электрической цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью	2	3
	Практическая работа №. Исследование зависимости коэффициента мощности от характера нагрузки.	2	3
	Практическая работа №. Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда».	2	3
	Практическая работа №.. Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «треугольник».	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).	14	2
Раздел 5. Понятие, классификация и принцип действия электрических машин		**26**	
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.	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.	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 вра-	2	2

	щения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Регулирование частоты вращения ротора. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронной машины.		
	Практическая работа №. Исследование режимов работы машин постоянного тока.	2	3
	Практическая работа №. Исследование режимов работы асинхронных машин.	2	3
	Практическая работа №. Исследование режимов работы синхронных машин.	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).**	12	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 лаборатории «Электротехники».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. лабораторный стенд НТЦ-9
2. лабораторные стенды ЛЭС-5
3. вольтметры, мосты измерительные, амперметры и реостаты.

Оборудование учебного кабинета:

рабочее место преподавателя,

1. 15 столов ученических,
2. 30 стульев ученических,
3. доска классная

Технические средства обучения:

1. Компьютер.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Контрольные материалы по электротехнике и электроники:Учеб. Пособие для учреждений сред. проф. образования/[Ю.Г.Лапынин, В.Ф. Атарщиков, Е.И.
2. Макаренко].-М.:Издат центр «Академия»,2011.-128с.
3. Гальперин М.В. Электротехника и электроника:Учебник.-М.:ИД ФОРУМ;ИНФРА-М,2010.-408с.,ил. (Профессиональное образование). Доп.
4. Прошин В.М. Рабочая тетрадь к лабораторно- практическим работам по электротехнике: Учеб. пособие для нач. проф. образования.-6-е изд., стер.-М.:Издат центр «Академия»,2012.-80с.
5. Прошин В.М. Электротехника для электротехнических профессий. Рабочая тетрадь: Учеб. пособие для нач. проф. образования.-М.:Издат. центр «Академия», 2012.-96с.
6. Прошин В.М. Электротехника:Учебник для нач. проф. образования.-2-е испр.-М.:Издат. центр «Академия»,2012.-288с.
7. Прошин В.М., Ярочкина Г.В. Сборник задач по электротехнике: Учеб. пособие для нач. проф. образования.-2-е перераб.-М.:Издат центр «Академия»,2012.-128с.
8. Шабловский Е.С. Электротехника. Электростатика, 2012
9. Шабловский Е.С. Электрические цепи постоянного тока 2012
10. Шабловский Е.С. Электрические цепи переменного тока 2012
11. Немцов М., Немцова М.Л. Электротехника и электроника М.: «Академия»ФГАУ «ФИРО» 2015
12. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: учебное пособие.- 5-е изд., стер. - М.: ИЦ «Академия» , 2011
13. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: учебное пособие.- 5-е изд., стер. - М.: ИЦ «Академия» , 2012
14. Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника:Учебник для студ. сред проф. образования.-3-е изд.-М.:Академия,2010.-288с.

Дополнительные источники:

1. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники.- М.: Высшая Школа, 2005
2. Касаткин А.С. Электротехника: учебник.- 12 изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2008
3. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник.- 2-е изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2004
4. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ», 2004
5. Электротехника и электроника: учебник под редакцией Б.И. Петленко. - М.: ИЦ «Академия», 2008.
6. Немцов М.А., Немцова М.Л. Электротехника и электроника : учебник.- М.: «Академия», 2007

Интернет- ресурсы:

1. 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 28.08.2016 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	лабораторные работы индивидуальные задания контрольные вопросы
Знания	
- методы расчета электрических цепей; - принцип работы трансформатора; - устройство и принцип работы электрических машин постоянного тока, их технические параметры и характеристики; - устройство и принцип работы электрических машин переменного тока, их технические параметры и характеристики.	тестирование карточки-задания фронтальные и индивидуальные беседы групповые письменные работы индивидуальные задания