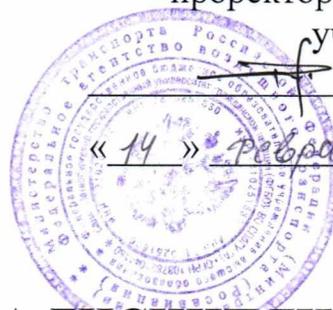


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор-проректор по
учебной работе
Н.Н.Сухих



«14» февраля 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Направление подготовки (специальность)
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Направленность программы (специализация)
**Организация технического обслуживания и ремонта
воздушных судов**

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускников в части:

- получения студентами базовых знаний о системе производства и передачи электроэнергии, научного мировоззрения на природу электромагнитных явлений и процессов с помощью различных форм обучения и информационно-образовательных технологий;

- изучения основных законов, принципов, методов исследования электромагнитных явлений и процессов в электрических и электронных устройствах;

- развития у студентов навыков анализа процессов в электротехнических и электронных устройствах.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных понятий и законов электротехники и электроники; основных характеристик физических величин, методов расчёта цепей постоянного и переменного тока; основных процессов, протекающих в электрических цепях при различных режимах их работы;

- изучение методов электрических измерений и основных электроизмерительных приборов;

- формирование представлений о принципах действия и устройстве трансформаторов, электрических машин и электронных приборов; об области применения электрических машин, измерительных приборов и электронных устройств с адаптацией к конкретным условиям выполняемых задач.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Электротехника и электроника» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части Профессионального цикла (СЗ).

Дисциплина «Электротехника и электроника» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины «Физика» (2 семестр).

Дисциплина «Электротехника и электроника» является обеспечивающей для дисциплин: «Электросветотехническое оборудование аэродромов», «Автоматизированные системы управления» и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для этих дисциплин .

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; – основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить электрические измерения с помощью современных электроизмерительных приборов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач – навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов.
<p>Способностью и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям (ОК-58)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и методы электрических измерений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчёты электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач
<p>Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы расчета электрических и магнитных цепей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными средствами и методами

Перечень и код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	проведения измерений.
Способностью и готовностью к осуществлению поиска источников инвестиций инновационных проектов авиационных предприятий с использованием основных методов финансового менеджмента (ПК-49)	Знать: – методы анализа электрических и магнитных цепей; Уметь: – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники; Владеть: – способами использования приборов и устройств электротехники и электроники в различных областях науки и техники
Способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-52)	Знать: – основы электроники и принципы действия электронных устройств; Уметь: – формулировать понятия и суждения при описании физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; Владеть: – навыками самостоятельной работы при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники

4 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	42,3	42,3
лекции	14	14
практические занятия	26	26
семинары	–	–
лабораторные работы	2	2
курсовой проект (работа)	–	–

Наименование	Всего часов	Семестры
		3
Самостоятельная работа студента (СРС)	21	21
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Тема дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-21	ОК-58	ПК-11	ПК-49	ПК-52		
Раздел 1 Общая электротехника								
Тема 1. Теоретические основы электротехники.	4	+	+	+	+	+	ВК, Л	ПО
Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока	14	+	+			+	ИЛ, ПЗ	ПО, Д
Тема 3. Трансформаторы и электрические машины	9	+	+	+		+	ИЛ, ПЗ, ЛР	ПО, Д, ЗЛР
Тема 4. Электрические измерения и приборы	6	+	+	+		+	ИЛ, ПЗ	ПО, Д
Раздел 2 Общая электроника								
Тема 5. Элементная база современных электронных устройств	12	+	+		+	+	Л, ПЗ	ПО
Тема 6. Источники вторичного электропитания	8	+	+		+	+	ИЛ, ПЗ	ПО, Д

Тема дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-21	ОК-58	ПК-11	ПК-49	ПК-52		
Тема 7. Усилители электрических сигналов	10	+	+		+	+	ИЛ, ПЗ	ПО, Д
Итого за семестр	63							
Промежуточная аттестация	9							
Итого по дисциплине	72							

Примечание: ВК – входной контроль, Л – лекция, ИЛ – интерактивная лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, ЗЛР – защита лабораторной работы, ПО – письменный опрос, Д – дискуссия.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
3 семестр					
Раздел 1 Общая электротехника					
Тема 1. Теоретические основы электротехники	2	–	–	2	4
Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока	2	8	–	4	14
Тема 3. Трансформаторы и электрические машины	2	2	2	3	9
Тема 4. Электрические измерения и приборы	2	2	–	2	6
Раздел 2 Общая электроника					
Тема 5. Элементная база современных электронных устройств.	2	8	–	2	12
Тема 6. Источники вторичного электропитания.	2	2	–	4	8
Тема 7. Усилители электрических сигналов.	2	4	–	4	10
Итого по дисциплине	14	26	2	21	63

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Промежуточная аттестация					9
Итого по дисциплине					72

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Общая электротехника

Тема 1 Теоретические основы электротехники

Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Электроёмкость. Конденсаторы.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.

Тема 2 Электрические цепи постоянного и переменного тока

Состав электрической цепи. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы. Исследование линейных электрических цепей. Соединение сопротивлений. Расчёт проводов на потерю напряжения. Работа и мощность электрического тока. Разветвлённые цепи. Законы Кирхгофа. Методы расчёта электрических цепей.

Получение переменного тока. Среднее значение переменного тока и напряжения. Действующее значение тока и напряжения. Метод векторных диаграмм. Применение законов Кирхгофа для цепей переменного тока. Мощность цепи переменного тока. Принцип построения трёхфазной системы. Соединение «звездой». Соединение «треугольником». Мощность трёхфазной системы.

Тема 3 Трансформаторы и электрические машины

Устройство и принцип работы трансформатора. Режимы работы трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.

Электрические машины постоянного тока. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока. ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения двигателей постоянного тока.

Классификация машин переменного тока. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Скорость вращения магнитного поля. Скольжение.

Асинхронный двигатель с фазным ротором. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск и реверсирование асинхронных двигателей. Однофазный асинхронный двигатель.

Синхронные электрические машины переменного тока. Устройство и принцип работы синхронного генератора. Реакция якоря. Характеристики синхронного генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Пуск и остановка синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя.

Тема 4 Электрические измерения и приборы

Классификация измерительных приборов и погрешности измерений. Устройство электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.

Раздел 2 Общая электроника

Тема 5 Элементная база современных электронных устройств

Основы электроники. Свойства полупроводников, диэлектриков и проводников. Собственные и примесные проводимости. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Классификация, структура, устройство, типы и области применения полупроводниковых диодов.

Биполярные транзисторы. Назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип действия, схемы включения, режимы работы, основные характеристики (входные и коллекторные), параметры биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы. Назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики, крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока), параметры полевых транзисторов.

Тиристоры. Назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип работы, электрическая схема, вольт-амперная характеристика тиристоров. Интегральные микросхемы. Гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые интегральные микросхемы.

Тема 6 Источники вторичного электропитания

Выпрямительные устройства. Назначение, классификация, обобщённая структура выпрямительных устройств. Неуправляемые однофазные выпрямители. Неуправляемые трехфазные выпрямители. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры. Назначение, область применения, классификация сглаживающих фильтров. Однозвенные фильтры (С и L-фильтр). Многозвенные фильтры (Г и П-образные фильтры). Фильтры в схемах выпрямителей.

Тема 7 Усилители электрических сигналов

Назначение, классификация, характеристики и параметры электронных усилителей. Усилители переменного тока. Режимы работы усилителей переменного тока и способы их осуществления. Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока. Каскады усилителей переменного тока. Назначение и виды обратных связей в усилителях и её влияние на параметры усилителей. Усилители постоянного тока. Назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ). Основные схемы на операционных усилителях ОУ.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
2	Практическое занятие № 1. Анализ установившихся процессов в линейных цепях постоянного тока	2
2	Практическое занятие № 2. Расчёт электрической цепи постоянного тока	2
2	Практическое занятие № 3. Анализ установившихся процессов в однофазных цепях переменного тока	2
2	Практическое занятие № 4. Расчёт электрической цепи синусоидального тока	2
3	Практическое занятие № 5. Изучение устройства и расчёт параметров трансформатора	2
4	Практическое занятие № 6. Изучение устройства и работы электроизмерительных приборов	2
5	Практическое занятие № 7. Система обозначений электровакуумных приборов. Методика выбора электровакуумных и газоразрядных приборов.	2
5	Практическое занятие № 8. Система обозначений полупроводниковых приборов. Анализ и расчёт параметров полупроводниковых диодов	2
5	Практическое занятие № 9. Система обозначений транзисторов. Анализ и расчёт параметров биполярных транзисторов	2
5	Практическое занятие № 10. Система обозначений тиристорных и микросхем	2
6	Практическое занятие № 11. Расчёт полупроводникового выпрямителя и сглаживающего фильтра	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
7	Практическое занятие №12. Анализ и расчёт электронных усилителей	4
Итого по дисциплине		26

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (часы)
3	Лабораторная работа № 1 Исследование однофазного трансформатора.	2
Итого по дисциплине		2

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1	Изучение теоретического материала. Лекция № 1. Теоретические основы электротехники (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4]). Подготовка к письменному опросу	2
2	Изучение теоретического материала. Лекция № 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4]). Подготовка к практическому занятию № 1. Анализ установившихся процессов в линейных цепях постоянного тока Подготовка к практическому занятию № 2 Расчёт электрической цепи постоянного тока (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4])	2
2	Подготовка к практическому занятию № 3 Анализ установившихся процессов в однофазных цепях переменного тока Подготовка к практическому занятию № 4 Расчёт электрической цепи синусоидального тока (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4]) Подготовка к письменному опросу	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
3	<p>Изучение теоретического материала. Лекция № 3. Устройство и принцип работы трансформаторов (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4]).</p> <p>Подготовка к практическому занятию № 5. Изучение устройства и расчёт параметров трансформатора (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4]).</p> <p>Подготовка к защите лабораторной работы.</p> <p>Подготовка к письменному опросу</p>	3
4	<p>Изучение теоретического материала. Лекция № 4. Электрические измерения и приборы (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4])</p> <p>Подготовка к практическому занятию № 6. Изучение устройства и работы электроизмерительных приборов (конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,4])</p> <p>Подготовка к письменному опросу</p>	2
5	<p>Изучение теоретического материала. Лекция № 5. Элементная база современных электронных устройств (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]).</p> <p>Подготовка к практическому занятию № 7. Система обозначений электровакуумных приборов. Методика выбора электровакуумных и газоразрядных приборов (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]).</p> <p>Подготовка к практическому занятию № 8. Система обозначений полупроводниковых приборов. Анализ и расчёт параметров полупроводниковых диодов (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]).</p> <p>Подготовка к практическому занятию №9. Система обозначений транзисторов. Анализ и расчёт параметров биполярных транзисторов.</p> <p>Подготовка к практическому занятию №10 Система обозначений тиристорных и микросхем (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]).</p>	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
	Подготовка к письменному опросу	
6	Изучение теоретического материала. Лекция № 6. Источники вторичного электропитания. (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]) Подготовка к практическому занятию № 11. Расчёт полупроводникового выпрямителя и сглаживающего фильтра Расчёт полупроводникового выпрямителя и сглаживающего фильтра (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]). Подготовка к письменному опросу	2
7	Изучение теоретического материала. Лекция №7. Усилители электрических сигналов. (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]) Подготовка к практическому занятию № 12 Анализ и расчёт электронных усилителей (конспект лекции и рекомендуемая литература [3,5,6,7]) Подготовка к письменному опросу	2
Итого по дисциплине		31

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Аполлонский, С.М. **Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле** [Электронный ресурс]: учеб. пособие./ С.М. Аполлонский — СПб : Лань, 2012. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1155-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3188>, свободный (дата обращения: 20.01.2017).

2 Бычков, Ю.А. **Основы теоретической электротехники** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П.

Чернышев. — СПб : Лань, 2009. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0781-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/36>, свободный (дата обращения: 20.01.2017).

3 Кошевёров В.Е., Соколов О.А. **Электротехника и электроника** [Текст]: тексты лекций. Ч.1: Электротехника/ В.Е.Кошевёров, О.А.Соколов. — СПб.: Университет ГА, 2018. — 236 с. ISBN — отсутствует. Количество экземпляров 800

б) дополнительная литература:

4 Драчков, В.Н. **Электротехника и электроника** [Текст]: учеб. пособ. Ч.1: Электротехника/ В. Н. Драчков, В. В. Панферов. — СПб.: АГА, 2004. — 105с. Количество экземпляров 895.

5 Драчков, В.Н. **Электротехника и электроника. Ч.2: Электроника** [Текст] : учеб. пособ./ В. Н. Драчков, В. В. Панферов. — СПб.: АГА, 2004. — 75с. Количество экземпляров 928.

6 Мельникова, Г.В. **Электронные устройства авиационных комплексов обеспечения полетов воздушных судов. Ч.1. Электроника** [Текст] : учеб. пособ/ Мельникова Г.В., Слепченко П.М. — СПб., 2004.— 116с. Количество экземпляров 121.

7 Мельникова, Г.В. **Электроника** [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ/ Мельникова Г.В., Слепченко П.М. — СПб.,2006. — 48с. Количество экземпляров 300.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2017).

9 **Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2017).

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2017).

11 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

12 Система поиска в сети Интернет www.google.com

13 Электронная библиотека www.wikipedia.org

14 Онлайн переводчик www.lingvo.ru

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по электротехнике и электронике на кафедре №13 имеются мультимедийные комплексы (ноутбуки, переносные медиапроекторы, мобильный экран), комплекты слайдов.

В лаборатории электротехники (ауд.205) имеются 6 стендов СОЭ-2, а в лаборатории электронных устройств и электрических измерений (ауд.218) 5 стендов 87Л-01.

На кафедре имеется лицензионное программное оборудование: Microsoft Windows Office XP Suites, Adobe Reader 7.0, ABBYY FineReader 8.0, Kaspersky Endpoint Security 10.

Лекции и практические задания в электронном и печатном виде по каждому предмету, а также сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» используются классические формы и методы обучения: традиционная лекция, лекция-визуализация, практические занятия, лабораторная работа, самостоятельная работа студента.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

При изучении дисциплины проводятся как традиционные лекции, так и интерактивные.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития электротехники и электроники. На лекции концентрируется внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Интерактивные лекции проводятся в форме *проблемной лекции*.

В ходе *проблемной лекции* преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала;

вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Проблемные лекции проводятся в объеме 14 часов по темам: «Электрические цепи постоянного тока» (2 часа), «Электрические цепи переменного тока» (2 часа), «Трансформаторы и электрические машины» (4 часа), «Источники вторичного электропитания» (2 часа), «Усилители электрических сигналов» (2 часа) и «Основы цифровой электроники» (2 часа).

Практические занятия проводятся в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции. На практическом занятии производится решение задач, осуществляется анализ и расчёт электрических и магнитных цепей.

Рассматриваемые в рамках практического занятия проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки специалиста по специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого студента, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Электротехника и электроника».

Лабораторная работа проводится на лабораторных стендах и позволяет студенту изучить принцип действия и принципиальные электрические схемы исследуемой аппаратуры.

По методике, изложенной в каждой лабораторной работе студенту необходимо последовательно выполнить все пункты задания, занеся в протокол результаты эксперимента. К защите лабораторной работы оформляется отчет, строятся графики и делаются выводы к работе.

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и подготовке к контрольному опросу.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательных-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

Интерактивные IT-методы используются при проведении всех видов аудиторных занятий (14 часов, п. 5.1). Это позволяет сформировать у

студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости в виде письменного опроса, защиты лабораторных работ и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Оценочные средства текущего контроля включают:

– проведение письменного опроса в рамках текущего контроля успеваемости. Письменный опрос проводится с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции по вопросам для текущего контроля знаний (п.9.6);

– проведение защиты лабораторных работ. Защита лабораторных работ позволяет оценить усвоение студентами практических знаний, полученных при выполнении лабораторной работы;

– дискуссия в процессе проблемных лекций. Дискуссия обеспечивает активное включение учащихся в поиск истины, создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия.

– проведение промежуточной аттестации в форме зачета.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 академических часа.

Вид итогового контроля - в 3 семестре зачёт.

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковы й номер недели с начала семестра)	Прим ечани е
	минимал ьное значение	максима льное значение		
Обязательные виды занятий				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Раздел 1 Общая электротехника				
Лекция № 1	1	2,5	1	
Лекция № 2	1	2,5	3	
Практическое занятие № 1	2	2,5	2	
Практическое занятие № 2	2	2,5	2	
Практическое занятие № 3	2	2,5	4	
Практическое занятие № 4	2	2,5	4	
Лекция № 3	1	2,5	5	
Практическое занятие № 5	2	2,5	6	
Лекция № 4	1	2,5	7	
Практическое занятие № 6	2	2,5	6	
Раздел № 2 Общая электроника				
Лекция № 5	1	2,5	9	
Практическое занятие № 7	1	2,5	8	
Практическое занятие № 8	2	2,5	8	
Практическое занятие № 9	2	2,5	11	
Практическое занятие № 10	2	2,5	11	
Практическое занятие № 11	2	2,5	13	
Лекция № 6	1	2,5	10	
Практическое занятие № 12	2	2,5	13	
Лекция № 7	1	2,5	12	
Практическое занятие № 13	2	2,5	15	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				

Тема / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковы й номер недели с начала семестра)	Прим ечани е
	минимал ьное значение	максима льное значение		
Раздел 1 Общая электротехника				
Лекция № 1	1	2,5	1	
Лекция № 2	1	2,5	3	
Практическое занятие № 1	2	2,5	2	
Практическое занятие № 2	2	2,5	2	
Практическое занятие № 3	2	2,5	4	
Практическое занятие № 4	2	2,5	4	
Лекция № 3	1	2,5	5	
Практическое занятие № 5	2	2,5	6	
Лекция № 4	1	2,5	7	
Практическое занятие № 6	2	2,5	6	
Раздел № 2 Общая электроника				
Лекция № 5	1	2,5	9	
Практическое занятие № 7	1	2,5	8	
Практическое занятие № 8	2	2,5	8	
Практическое занятие № 9	2	2,5	11	
Практическое занятие № 10	2	2,5	11	
Практическое занятие № 11	2	2,5	13	
Лекция № 6	1	2,5	10	
Практическое занятие № 12	2	2,5	13	
Лекция № 7	1	2,5	12	
Практическое занятие № 13	2	2,5	15	
Итого за 3 семестр	60	100		
Перевод балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку				
Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке	Результат сдачи зачета			
60 баллов и более	Зачтено			
менее 60 баллов	Не зачтено			

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» для текущей аттестации обучающихся используются следующие формы контроля:

Письменный опрос предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей темы раздела дисциплины.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если: обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям; обучающийся демонстрирует незнание программного материала; обучающийся не может аргументировать свой ответ; в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

Во всех остальных случаях ставится «зачет»

Защита лабораторных работ – предназначена для проверки знаний и умений студентов при изучении принципа действия и принципиальных электрических схем исследуемой аппаратуры, а также умения строить графики и анализировать результаты, полученные при проведении лабораторно работы.

«Зачтено» - заслуживает студент, выполнивший в полном объеме задания лабораторной работы. В отчете представлена принципиальная схема лабораторной установки, в полном объеме заполнена таблица измерений, правильно вычислены графическим путем все параметры в соответствии с целями лабораторной работы, сделаны краткие выводы к работе.

«Не зачтено» - заслуживает студент, допустивший существенные ошибки при проведении лабораторной работы, подсчете параметров в соответствии с целями лабораторной работы.

Дискуссия

Оценивается положительно («зачтено») в том случае, если обучающийся:

- принимает активное участие в обсуждении;
- проявляет заинтересованность к мнениям других участников;
- формулирует аргументы в поддержку разных позиций;
- задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

Оценивается отрицательно («не зачтено») в том случае, если обучающийся:

- не принимает активное участие в обсуждении;
- не может ясно и кратко формулирует свою позицию;
- использует неубедительные аргументы;
- не в состоянии отслеживать ответы на свои вопросы.

Промежуточный контроль по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта в 3 семестре.

Зачёт позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины в 3 семестре.

К моменту сдачи зачёта должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

Реализацию непрерывного контроля знаний согласно графику преподаватель осуществляет за счёт часов, предусмотренных нормами времени на проверку различного рода письменных работ и пр.

На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной аттестации.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовой работы (проекта) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

«Физика»:

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Электрическое поле. Напряжённость поля.
3. Проводники в электростатическом поле.
4. Работа сил электростатического поля.
5. Электродвижущая сила. Напряжение.
5. Закон Ома.
6. Работа и мощность тока. Закон Джоуля- Ленца.
7. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
8. Э.д.с. индукции в движущихся проводниках.
10. Самоиндукция.
11. Взаимная индукция.
12. Энергия магнитного поля.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-		«Зачтено»: Достаточный объем знаний в рамках

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
21)		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; - основные свойства и характеристики электрических цепей постоянного и переменного тока 	<p>Может назвать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей Способен описать влияние законов естественных наук на развитие электротехники и электроники</p>	<p>изучения дисциплины. В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное. Умеет делать выводы без существенных ошибок. Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>«Не зачтено»: Недостаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить электрические измерения с помощью современных электроизмерительных приборов 	<p>Умеет проводить электрические измерения с помощью электроизмерительных приборов</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами расчета электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач - навыками проведения электрических измерений и анализа их результатов 	<p>Использует методы расчета электрических и магнитных цепей при решении задач Свободно проводит электрических измерений и анализирует их результаты</p>	
<p>Способностью и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям (ОК-58)</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы электрических измерений; 	<p>Способен описать принципы и методы электрических измерений</p>	<p>с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчёты электрических и магнитных цепей при решении 	<p>Может производитб расчета электрических и магнитных цепей</p>	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
профессиональных задач		делать выводы по результатам изучения дисциплины
Владеть: - методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач	Уверенно использует электронные устройства при решении профессиональных задач	Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.
Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)		Пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.
Знать: - основные методы расчета электрических и магнитных цепей	Способен перечислить основные методы расчета электрических и магнитных цепей	
Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники	Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники	
Владеть: - современными средствами и методами проведения измерений.	Владеет методами и современными средствами проведения измерений	
Способностью и готовностью к осуществлению поиска источников инвестиций инновационных проектов авиационных предприятий с использованием основных методов финансового менеджмента (ПК-49)		
Знать: - методы анализа электрических и магнитных цепей	Может перечислить методику анализа электрических и магнитных цепей	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники 	<p>Способен применять методы математического анализа и моделирования при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники.</p> <p>Умеет использовать методы теоретического и экспериментального исследования при изучении основных законов электротехники и электроники</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами использования приборов и устройств электротехники и электроники в различных областях науки и техники 	<p>Способен использовать приборы и устройства электротехники и электроники в своей профессиональной деятельности</p>	
<p>Способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-52)</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы электроники и принципы действия электронных устройств 	<p>Может описать принципы действия электронных устройств</p>	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятия и суждения при описании физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах 	<p>Умеет описывать физические процессы и явления с четкой формулировкой понятий, протекающих в электронных приборах и устройствах</p>	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Владеть: - навыками самостоятельной работы при изучении основных понятий и законов электротехники и электроники	Способен самостоятельно изучать основные понятия и законы электротехники и электроники	

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень типовых вопросов для текущего контроля

Письменный опрос №1 (по Разделу 1)

Вариант 1

1. Электрические заряды.
2. Индуктивность.

Вариант 2

1. Закон Кулона
2. Самоиндукция.

Вариант 3

1. Электрическое поле.
2. Закон электромагнитной индукции.

Вариант 4

1. Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
2. Взаимодействие токов.

Письменный опрос №2 (по Разделу 1)

Вариант 1

1. Состав электрической цепи.
2. Метод узлового напряжения.

Вариант 2

1. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы.
2. Метод контурных токов.

Вариант 3

1. Соединение сопротивлений.
2. Метод наложения

Вариант 4

1. Расчёт проводов на потерю напряжения.
2. Работа и мощность электрического тока.

Письменный опрос №3 (по Разделу 1)

Вариант 1

- 1.Получение переменного тока.
- 2.Методы измерения мощности трёхфазной системы.

Вариант 2

- 1.Среднее значение переменного тока и напряжения.
- 2.Мощность трёхфазной системы.

Вариант 3

- 1.Действующее значение тока и напряжения.
- 2.Соединение «треугольником».

Вариант 4

- 1.Мощность цепи переменного тока.
- 2.Соединение «звездой».

Письменный опрос №4 (по Разделу 1)

Вариант 1

- 1.Устройство и принцип работы трансформатора.
- 2.Работа синхронной машины в режиме двигателя.

Вариант 2

- 1.Измерительные трансформаторы.
- 2.Устройство и принцип работы синхронного генератора.

Вариант 3

- 1.Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
- 2.Скорость вращения магнитного поля. Скольжение.

Вариант 4

- 1.Двигатели постоянного тока.
- 2.Устройство и принцип работы асинхронного двигателя

Письменный опрос №5 (по Разделу 2)

Вариант 1

1. Свойства полупроводников. Собственные и примесные проводимости.
- 2.Элементы оптоэлектроники.

Вариант 2

- 1.Электронно-дырочный переход и его свойства.
- 2.Полупроводниковые интегральные микросхемы.

Вариант 3

1. Полупроводниковые диоды: устройство, принцип работы.
2. Гибридные интегральные микросхемы.

Вариант 4

1. Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения.
- 2.Тиристоры: электрическая схема, принцип работы.

Письменный опрос №6 (по Разделу 2)

Вариант 1

1. Выпрямительные устройства: обобщённая структура выпрямительных устройств.

2. Фильтры в схемах выпрямителей.

Вариант 2

1. Неуправляемые однофазные выпрямители.

2. Многозвенные фильтры.

Вариант 3

1. Неуправляемые трёхфазные выпрямители.

2. Однозвенные фильтры.

Вариант 4

1. Управляемые выпрямители.

2. Сглаживающие фильтры.

Письменный опрос №7 (по Разделу 2)

Вариант 1

1. Назначение, характеристики и параметры электронных усилителей.

2. Основные схемы на операционных усилителях.

Вариант 2

1. Усилители переменного тока.

2. Назначение, структура и особенности операционных усилителей.

Вариант 3

1. Режимы работы усилителей переменного тока и способы их осуществления.

2. Назначение и виды обратных связей в усилителях и её влияние на параметры усилителей.

Вариант 4

1. Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока.

2. Каскады усилителей переменного тока.

Письменный опрос №8 (по Разделу 2)

Вариант 1

1. Логические основы построения цифровых устройств.

2. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Вариант 2

1. Схемы логических элементов.

2. Общие сведения о микропроцессорах.

Вариант 3

1. Типовой логический ключ.

2. Логические цифровые устройства: триггеры, счётчики.

Вариант 4

1. Основные типы логики.

2. Логические цифровые устройства: регистры, дешифраторы.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

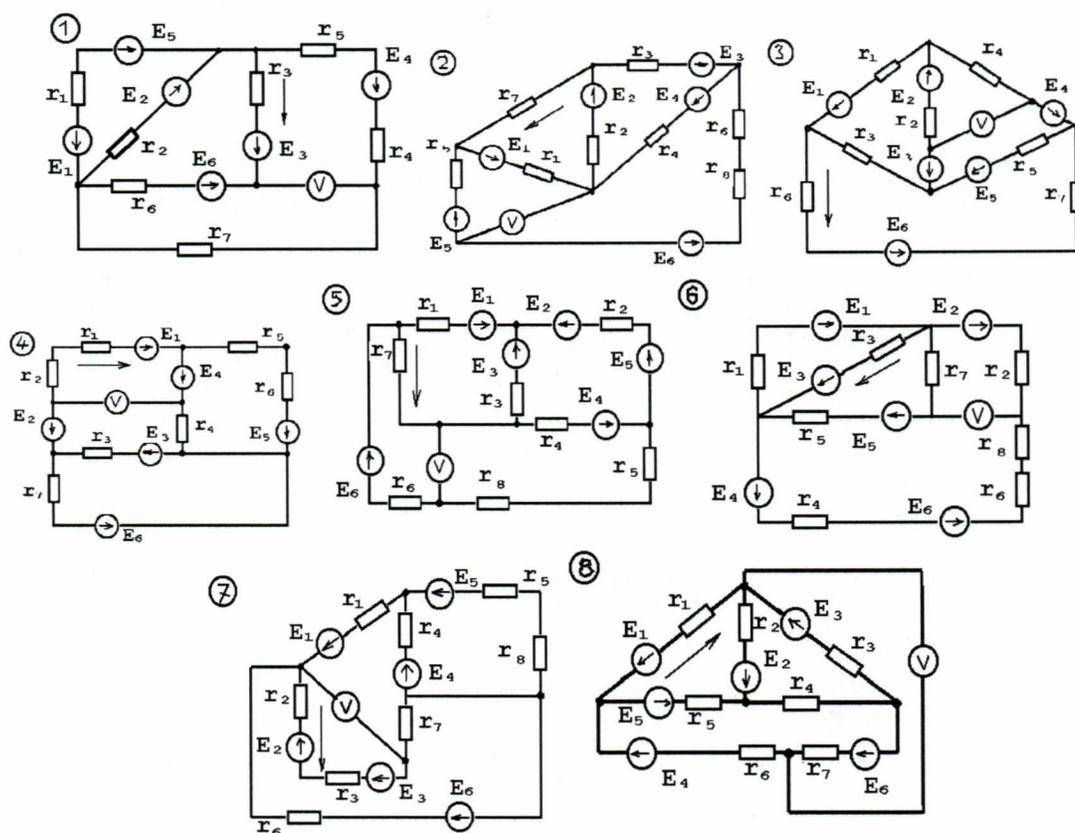
Задача №1 Анализ линейной цепи постоянного тока.

Схемы электрических цепей показаны на рис.1.

Параметры элементов схемы помещены в таблице 1.

Требуется:

1. Составить уравнения по законам Кирхгофа (не решая их).
2. Определить токи ветвей методом контурных токов.
3. Составить баланс мощностей, провести проверку решения.
4. Определить показания вольтметра.



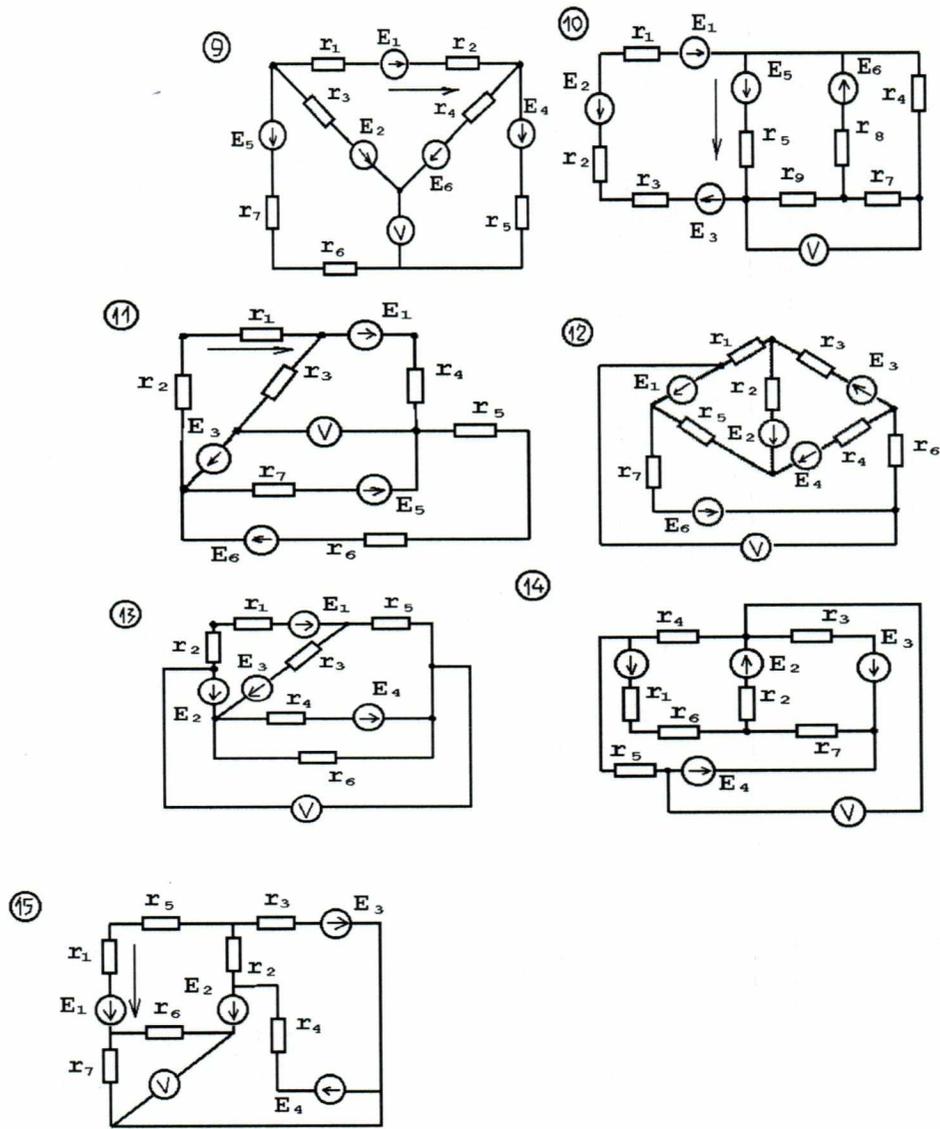


Рис.1. Схемы электрических цепей

Таблица 1

№ вар	№ рис	E1	E2	E3	E4	E5	E6	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
		В							Ом								
1	1	10	5	12	10	10	8	1	2	4	2	4	10	2	-	-	-
2	2	10	8	5	12	8	2	2	4	6	4	4	4	3	8	-	-
3	3	15	6	8	5	15	5	4	8	10	6	8	8	5	-	-	-
4	4	18	8	6	8	8	0	6	10	8	2	8	6	6	-	-	-
5	5	12	10	10	6	12	8	2	8	2	4	10	8	5	2	-	-

№ вар	№ рис	E1	E2	E3	E4	E5	E6	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
		B						Om									
6	6	10	5	12	10	10	15	1	2	4	2	4	10	2	5	-	-
7	7	10	8	5	12	8	12	2	8	2	4	10	8	5	2	-	-
8	8	15	6	8	5	8	10	6	10	8	2	8	6	6	-	-	-
9	9	18	8	-	8	8	10	6	10	8	2	8	6	6	-	-	-
10	10	12	10	10	-	12	8	2	8	2	4	10	-	5	2	2	-
11	11	10	-	20	-	30	40	10	5	2	4	10	8	2	-	-	-
12	12	10	8	15	20	-	5	2	4	3	1	2	5	4	-	-	-
13	13	20	10	15	30	-	-	2	8	10	12	10	1	-	-	-	-
14	14	5	8	10	40	-	-	3	5	8	10	2	12	10	-	-	-
15	15	15	20	40	10	-	-	10	5	2	8	15	2	10	-	-	-
16	1	20	5	12	10	10	18	6	2	4	2	4	10	2	-	-	-
17	2	15	8	5	12	8	12	4	4	6	4	4	4	3	8	-	-
18	3	20	6	8	5	15	15	8	8	10	6	8	8	5	-	-	-
19	4	15	8	6	8	8	10	3	10	8	2	8	6	6	-	-	-
20	5	18	10	10	6	12	8	5	8	2	4	10	8	5	2	-	-
21	6	16	5	12	10	10	15	2	2	4	2	4	10	2	5	-	-
22	7	22	8	5	12	8	12	4	8	2	4	10	8	5	2	-	-
23	8	25	6	8	5	8	10	5	10	8	2	8	6	6	-	-	-
24	9	15	8	-	8	8	10	3	10	8	2	8	6	6	-	-	-
25	10	18	10	10	-	12	8	4	8	2	4	10	-	5	2	2	-
26	11	13	-	20	-	30	40	8	5	2	4	10	8	2	-	-	-
27	12	16	8	15	20	-	5	4	4	3	1	2	5	4	-	-	-
28	13	25	10	15	30	-	-	4	8	10	12	10	1	-	-	-	-
29	14	10	8	10	40	-	-	5	5	8	10	2	12	10	-	-	-
30	15	22	20	40	10	-	-	6	5	2	8	15	2	10	-	-	-

Задача №2. Анализ линейной цепи переменного синусоидального тока

Схема электрической цепи показана на рис.2. Параметры элементов схемы помещены в таблице 2.

Электрическая цепь переменного синусоидального тока с частотой $f=50$ Гц. Находится под действием источника напряжения $e = E_m \sin(\omega t + \varphi_e)$. С учётом положения выключателей В1- В7 определить для своего варианта:

- 1) полные и комплексные сопротивления участков цепи;
- 2) все токи ветвей;
- 3) полные, реактивные и активные мощности отдельных участков цепи и всей электрической цепи;
- 4) построить векторные диаграммы токов и напряжений;

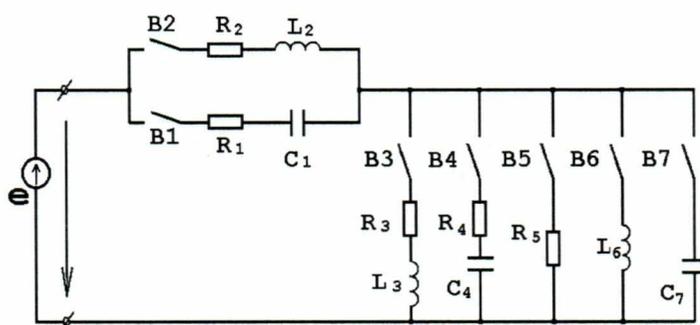


Рис. 2 Схема электрической цепи

Таблица 2

№	E_m , В	φ_e , С	U_{L3} , В	I_3 , А	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , м	R_4 , Ом	R_5 , Ом	X_{L1} , Ом	X_{L3} , Ом	X_{L6} , Ом	X_{C1} , Ом	X_{C4} , Ом	X_{C7} , Ом	Выключатели замкнуты
1	100	30	-	-	2	-	-	6	10	-	-	-	5	8	25	В1,В4,В5,В7
2	-	-	32	-	-	4	12	-	20	4	16	5	-	-	-	В2,В3,В5,В6
3	150	40	-	-	4	-	8	3	14	-	6	-	4	4	-	В1,В3,В4,В5
4	100	60	-	-	2	-	-	6	10	-	-	-	5	8	25	В1,В4,В5,В7
5	-	-	40	-	-	4	12	-	20	10	16	50	-	-	-	В2,В3,В5,В6
6	-	-	-	5	-	3	7	15	44	4	24	-	-	20	-	В2,В3,В4,В5
7	200	0	-	-	-	2	10	-	20	16	10	-	-	-	20	В2,В3,В5,В7
8	-	-	64	-	-	4	12	-	20	4	32	5	-	-	-	В2,В3,В5,В6
9	-	-	-	10	-	3	7	15	44	4	24	-	-	20	-	В2,В3,В4,В5
10	141	20	-	-	10	-	12	-	40	-	16	50	10	-	-	В1,В3,В5,В6
11	200	0	-	-	4	-	24	3	20	-	7	-	4	4	-	В1,В3,В4,В5
12	-	-	-	20	-	3	7	15	22	4	24	-	-	20	-	В2,В3,В4,В5
13	300	45	-	-	10	-	6	-	40	-	8	50	10	-	-	В1,В3,В5,В6
14	-	-	64	-	4	-	24	3	20	-	7	-	4	4	-	В1,В3,В4,В5
15	282	30	-	-	10	-	12	-	50	-	16	100	10	-	-	В1,В3,В5,В6
16	150	30	-	-	2	-	-	6	20	-	-	-	5	8	25	В1,В4,В5,В7
17	-	-	32	-	-	4	12	-	40	4	16	5	-	-	-	В2,В3,В5,В6
18	300	40	-	-	4	-	8	3	28	-	6	-	4	4	-	В1,В3,В4,В5

19	200	60	-	-	2	-	-	6	20	-	-	-	5	8	25	B1,B4,B5,B7
20	-	-	40	-	-	4	12	-	40	10	16	50	-	-	-	B2,B3,B5,B6
21	-	-	-	5	-	3	7	15	22	4	24	-	-	20	-	B2,B3,B4,B5
22	150	0	-	-	-	2	10	-	40	16	10	-	-	-	20	B2,B3,B5,B7
23	-	-	64	-	-	4	12	-	40	4	32	5	-	-	-	B2,B3,B5,B6
24	-	-	-	10	-	3	7	15	22	4	24	-	-	20	-	B2,B3,B4,B5
25	200	20	-	-	10	-	12	-	20	-	16	50	10	-	-	B1,B3,B5,B6
26	150	0	-	-	4	-	24	3	40	-	7	-	4	4	-	B1,B3,B4,B5
27	-	-	-	20	-	3	7	15	44	4	24	-	-	20	-	B2,B3,B4,B5
28	200	45	-	-	10	-	6	-	20	-	8	50	10	-	-	B1,B3,B5,B6
29	-	-	64	-	4	-	24	3	40	-	7	-	4	4	-	B1,B3,B4,B5
30	300	30	-	-	10	-	12	-	25	-	16	100	10	-	-	B1,B3,B5,B6

Задача3. Анализ трёхфазной электрической цепи при схеме соединения приёмников “звездой”

В трёхфазную сеть с симметричной системой линейных напряжений Ул включён трёхфазный потребитель электроэнергии, фазы которого имеют комплексные сопротивления Z_a, Z_b, Z_c и соединены “звездой”.

Определить:

- 1) Линейные и фазные токи;
- 2) Активную P , реактивную Q и полную S мощности потребителя;
- 3) Показания приборов: амперметра и вольтметра;
- 4) Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

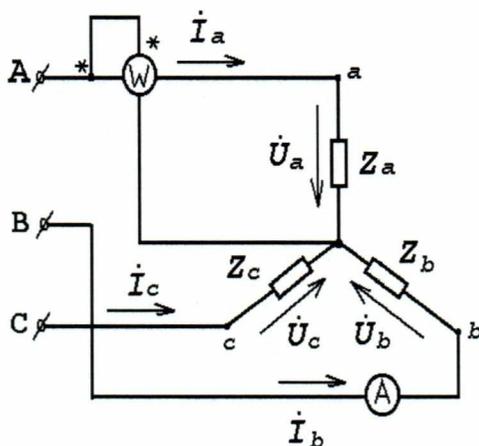


Рис. 3. Трёхфазная электрическая цепь

Таблица 3

№ вар.	$Z_a, \text{ Ом}$	$Z_b, \text{ Ом}$	$Z_c, \text{ Ом}$	Ул, В
1	$15+j10$	$10-j20$	$j40$	380
2	$10-j10$	$20+j20$	$j30^\circ$ $10e$	220
3	$15-j20$	15	$j45^\circ$ $20e$	660

4	20+j10	J30	10	660
5	30	j45° 10e	10-j20	220
6	j40° 4e	-j20	15+j10	380
7	-j30° 20e	j15	10+j10	380
8	J90° 10e	10+j15	20	220
9	J40	-j45° 15e	40-j10	660
10	-j20	J30° 10e	15	380
11	10-j10	10+j10	j45° 15e	660
12	20+j20	30	J30° 20e	220
13	-j90° 10e	10+j20	15	220
14	J60° 15e	25	-j30	660
15	j45° 25e	10+j30	J90° 10e	380
16	10+j10	10-j10	10	220
17	20-j20	10+j10	20-j10	380
18	5-j10	10+j5	10e ^{j45}	220
19	25+j25	10-j20	30e ^{j30}	660
20	20e ^{j30}	10+j20	30e ^{-j30}	380
21	50	40-j20	20+j40	660
22	10+j30	20e ^{-j90}	10	220
23	40	10-j20	30+j10	380
24	30-j10	50	20+j20	380
25	40-j20	30e ^{j45}	50	660
26	10	20e ^{j30}	30e ^{-j60}	220
27	40	20+j10	30-j30	220
28	50	10+j30	30e ^{-j90}	380
29	20-j20	60	50e ^{j90}	660
30	50e ^{j90}	50	40-j10	660

Задача 4. Анализ трёхфазной электрической цепи при схеме соединения приёмников “треугольником”

Потребитель электроэнергии, фазы которого имеют комплексные сопротивления: Z_{ab} , Z_{bc} , Z_{ca} и соединены в трёхфазную электрическую цепь “треугольником” (рис.4), питается симметричной системой линейных напряжений: $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = U_{\text{л}}$.

С учётом данных, приведённых в таблице 4. Для каждого варианта задания, определить:

1. Фазные и линейные токи потребителя;
2. Активную P , реактивную Q и полную S мощности потребителя;
3. Показания ваттметров W_1, W_2 ;
4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

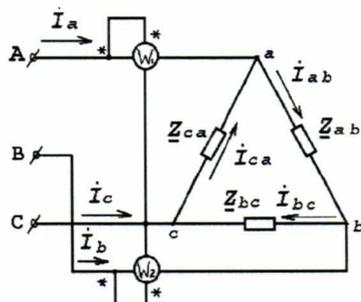


Рис. 4 Трёхфазная электрическая цепь при схеме соединения приёмников “треугольником”

Таблица 4

№ вар	$Z_{ab}, \text{Ом}$	$Z_{bc}, \text{Ом}$	$Z_{ca}, \text{Ом}$	$U, \text{В}$
1	$7+j7$	$10+j10$	$4-j4$	660
2	$10-j10$	$J90^\circ$ $10e$	$-j20$	380
3	$20+j10$	$J45^\circ$ $15e$	$-j40$	220
4	$20-j15$	$-J90^\circ$ $10e$	30	220
5	$30+j20$	30	$-j40$	380
6	$8+j8$	$-J60^\circ$ $12e$	$15-j5$	660
7	$10+j30$	$-J30^\circ$ $15e$	$20+j10$	660
8	$30-j20$	$J90^\circ$ $20e$	$15+j5$	380
9	20	$15+j15$	$15-j10$	220
10	$-J90^\circ$ $20e$	$25+j20$	$15+j15$	220
11	$-J45^\circ$ $15e$	$20+j20$	$10-j10$	220
12	$J45^\circ$ $15e$	$-j30$	20	380
13	$15-j10$	$10+j20$	$5-j10$	380
14	20	$J30^\circ$ $10e$	$10-j10$	660
15	$J30^\circ$ $15e$	$20-j10$	$-j20$	660
16	$8-j8$	$10+j10$	20	220
17	$10e^{j45}$	20	$10-j20$	220
18	30	$40-j10$	$20+j20$	380

19	$50e^{j90}$	40	30-j30	660
20	10-j8	20+j10	10	220
21	$20e^{-j30}$	20+j10	20	380
22	40	50-j10	30+j30	660
23	20	10-j10	$15e^{j60}$	220
24	20-j10	30	$20e^{j30}$	380
25	10-j50	60	$50e^{j90}$	660
26	$20e^{-j45}$	50	$10e^{j90}$	380
27	20	10-j5	$15e^{j90}$	220
28	60	10-j50	25+j25	660
29	40	10-j20	$20e^{j30}$	380
30	20	10-j10	$20e^{j45}$	220

Задача 5. Исследование однофазного трансформатора

Однофазный трансформатор имеет напряжение U_1/U_2 В. Номинальная мощность трансформатора $S_{кВА}$. Опыт хх проведён при номинальном напряжении в первичной обмотки. Данные опытов хх и к.з:

$R_{хх}$; $I_{хх}$; $P_{к3}$; $U_{к\%}$; частота $f_m=50$ Гц. $R_{хх}=3,6\%S_{ном}$; $P_{к3}=4,8\%S_{ном}$.

Магнитопровод трансформатора изготовлен из пластин толщиной 0,5мм; удельные потери p_{10} Вт/(кг* Тл²)

Определить:

1. массу магнитопровода $m_{ст}$, если максимальное значение индукции в стержне и в ярме $B_{мах}$, Тл;
2. действительное поперечное сечение стержня $A_{ст}$, если коэффициент заполнения пакета сталью k_3 и число витков вторичной обмотки трансформатора w_2 ;
3. сопротивления магнитопровода трансформатора полное Z_m , активное R_m и реактивное X_m и угол магнитного запаздывания α ;
4. параметры обмоток трансформатора R_1, R_2, X_1, X_2 . При расчёте принять, что в опыте к.з. мощность потерь делится поровну между первичной и вторичной обмотками.
5. кпд трансформатора при активно-индуктивной нагрузке при $\cos\varphi_2$ и значениях коэффициента загрузки 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0.

Таблица 5

Ва риа нты	U_1 , В	U_2 , В	$I_{хх}$, А	$U_{к\%}$	S_H , кВ А	P_{10} , $\frac{Вт}{кг \cdot Тл^2}$	$B_{МА}$ х Тл	K_3	w_2	\cos φ_2
1	380	110	9,0	18,5	16	2,3	1,48	0,94	31	0,8
2	220	132	0,42 0	6,4	0,4	2,1	1,52	0,65	25	0,7
3	660	220	16,5	9,5	25	2,1	1,46	0,82	12	0,6

4	550 00	400	0,5	16,0	40	2,3	1,48	0,89	66	0,8
5	100 0	200	8,0	9,5	16	2,2	1,50	0,9	35	0,7
6	500	150	0,9	5,5	0,4	2,1	1,54	0,91	12	0,8
7	320	140	2,5	6,0	10	2,3	1,48	0,87	24	0,7
8	660	110	4,5	8,0	16	2,0	1,52	0,84	36	0,8
9	100 0	250	10,0	6,0	25	2,1	1,46	0,92	40	0,82
10	250 0	800	8,0	7,0	40	2,2	1,56	0,83	120	0,78
11	220	110	0,5	8,0	0,4	2,3	1,48	0,93	20	0,86
12	200 0	220	4,0	9,0	16	2,1	1,52	0,94	42	0,8
13	500 0	400	1,2	10,5	25	2,3	1,60	0,70	80	0,76
14	500 0	400	10,5	7,0	40	2,2	1,64	0,75	110	0,8
15	100 0	200	0,36	5,0	0,4	2,3	1,58	0,80	16	0,82
16	380	110	9	18,5	16	2,1	1,72	0,6	20	0,6
17	660	220	16,5	3,5	25	2,3	1,4	0,8	46	0,82
18	220	132	0,42	6,4	0,4	2,4	1,56	0,92	32	0,73
19	500 0	400	0,5	16	40	2,8	1,28	0,62	64	0,85
20	500	150	0,9	5,5	0,4	2,1	1,46	0,74	36	0,68
21	100 0	200	8,0	9,5	16	2,5	1,35	0,62	20	0,8
22	320	140	2,5	6	10	2,2	1,44	0,94	22	0,76
23	100 0	250	10,0	6	25	2,4	1,83	0,78	30	0,94
24	660	110	4,5	8	16	2,0	1,6	0,91	28	0,68
25	250 0	800	8,0	7	40	2,3	1,72	0,82	100	0,74
26	200 0	220	4,0	9	16	2,8	1,67	0,71	21	0,9
27	220	110	0,5	8	0,4	2,1	1,43	0,67	40	0,72
28	500 0	400	1,2	10,5	25	2,15	1,36	0,81	75	0,69
29	500 0	400	10,5	7	40	2,45	1,52	0,76	102	0,74
30	100 0	200	0,36	5	0,4	2,7	1,6	0,92	18	0,78

Задача 6. Расчёт режима работы асинхронного двигателя
Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором питается от сети с линейным напряжением 380 В. Величины,

характеризующие номинальный режим электродвигателя: мощность на валу $P_{2н}$, скорость вращения ротора $n_{2н}$; коэффициент мощности $\cos \phi_{1н}$; КПД η_n . Обмотки фаз статора соединены по схеме “звезда”.
Кратность критического момента относительно номинального $K_m = M_{кр}/M_n$.

Определить:

- а) номинальный ток в фазе обмотки статора;
- б) число пар полюсов обмотки статора;
- в) номинальное скольжение;
- г) номинальный момент на валу ротора;
- д) критический момент;
- е) критическое скольжение, пользуясь формулой $M = 2M_{кр} / (S/S_{кр} + S_{кр}/S)$;
- ж) значение моментов, соответствующее значениям скольжения: S_n ; $S_{кр}$; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0.
- и) построить механическую характеристику электродвигателя $n=f(M)$.

Таблица 6

№ вар.	$P_{2н}, \text{кВт}$	$n_{2н}, \text{об/мин}$	$\cos \phi_{1н}$	$\eta_n, \%$	K_m
1	1,1	2800	0,87	79,5	2,2
2	1,5	2825	0,88	80,5	2,2
3	2,2	2850	0,89	83,0	2,2
4	3,0	1430	0,84	83,5	2,0
5	4,0	1430	0,85	86,0	2,0
6	5,5	1440	0,86	88,0	2,2
7	7,5	1440	0,87	88,5	2,0
8	10	960	0,89	88,0	1,8
9	13	960	0,89	88,0	1,8
10	17	960	0,90	90,0	1,8
11	40	2800	0,91	90	2,4
12	55	2850	0,91	90,5	2,2
13	75	2825	0,92	91	2,4
14	100	980	0,92	91,5	2,2
15	20	960	0,85	88	2,0
16	20	960	0,8	93	1,72
17	24	1450	0,81	92	1,8
18	28	720	0,82	91	1,9
19	32	2840	0,83	90	1,85
20	46	740	0,84	89	1,92
21	52	950	0,85	88	2,0
22	58	1380	0,86	87	2,1
23	64	2790	0,87	86	2,2
24	68	720	0,88	85	2,3

25	70	965	0,89	84	2,4
26	74	730	0,9	93	1,8
27	76	930	0,91	82	1,9
28	78	1400	0,89	80	1,85
29	82	2900	0,92	81	1,95
30	110	2750	0,91	82	2,0

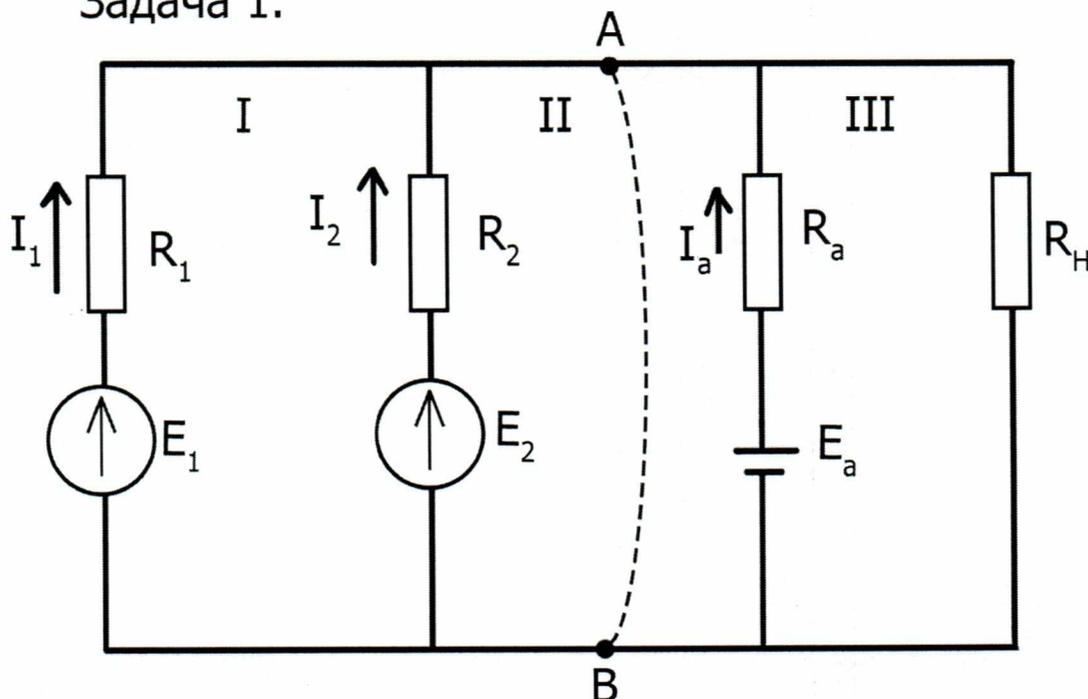
Перечень типовых вопросов для текущего контроля

- 1 Электрические заряды.
- 2 Индуктивность.
- 3 Закон Кулона
- 4 Самоиндукция.
- 5 Электрическое поле.
- 6 Закон электромагнитной индукции.
- 7 Работа по перемещению заряда в электрическом поле.
- 8 Взаимодействие токов.
- 9 Состав электрической цепи.
- 10 Метод узлового напряжения.
- 11 Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы.
- 12 Метод контурных токов.
- 13 Соединение сопротивлений.
- 14 Метод наложения
- 15 Расчёт проводов на потерю напряжения.
- 16 Работа и мощность электрического тока.
- 17 Получение переменного тока.
- 18 Методы измерения мощности трёхфазной системы.
- 19 Среднее значение переменного тока и напряжения.
- 20 Мощность трёхфазной системы.
- 21 Действующее значение тока и напряжения.
- 22 Соединение «треугольником».
- 23 Мощность цепи переменного тока.
- 24 Соединение «звездой».
- 25 Устройство и принцип работы трансформатора.
- 26 Работа синхронной машины в режиме двигателя.
- 27 Измерительные трансформаторы.
- 28 Устройство и принцип работы синхронного генератора.
- 29 Устройство и принцип работы генератора постоянного тока.
- 30 Скорость вращения магнитного поля. Скольжение.
- 31 Двигатели постоянного тока.
- 32 Устройство и принцип работы асинхронного двигателя
- 33 Свойства полупроводников. Собственные и примесные проводимости.

- 34 Элементы оптоэлектроники.
- 35 Электронно- дырочный переход и его свойства.
- 36 Полупроводниковые интегральные микросхемы.
- 37 Полупроводниковые диоды: устройство, принцип работы.
- 38 Гибридные интегральные микросхемы.
- 39 Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения.
- 40 Тиристоры: электрическая схема, принцип работы.
- 41 Выпрямительные устройства: обобщённая структура выпрямительных устройств.
- 42 Фильтры в схемах выпрямителей.
- 43 Неуправляемые однофазные выпрямители.
- 44 Многозвенные фильтры.
- 45 Неуправляемые трёхфазные выпрямители.
- 46 Однозвенные фильтры.
- 47 Управляемые выпрямители.
- 48 Сглаживающие фильтры.
- 49 Назначение, характеристики и параметры электронных усилителей.
- 50 Основные схемы на операционных усилителях.
- 51 Усилители переменного тока.
- 52 Назначение, структура и особенности операционных усилителей.
- 53 Режимы работы усилителей переменного тока и способы их осуществления.
- 54 Назначение и виды обратных связей в усилителях и её влияние на параметры усилителей.
- 55 Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока.
- 56 Каскады усилителей переменного тока.
- 57 Логические основы построения цифровых устройств.
- 58 Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
- 59 Схемы логических элементов.
- 60 Общие сведения о микропроцессорах.
- 61 Типовой логический ключ.
- 62 Логические цифровые устройства: триггеры, счётчики.
- 63 Основные типы логики.
- 64 Логические цифровые устройства: регистры, дешифраторы.

Примеры задач для промежуточной аттестации

Задача 1.



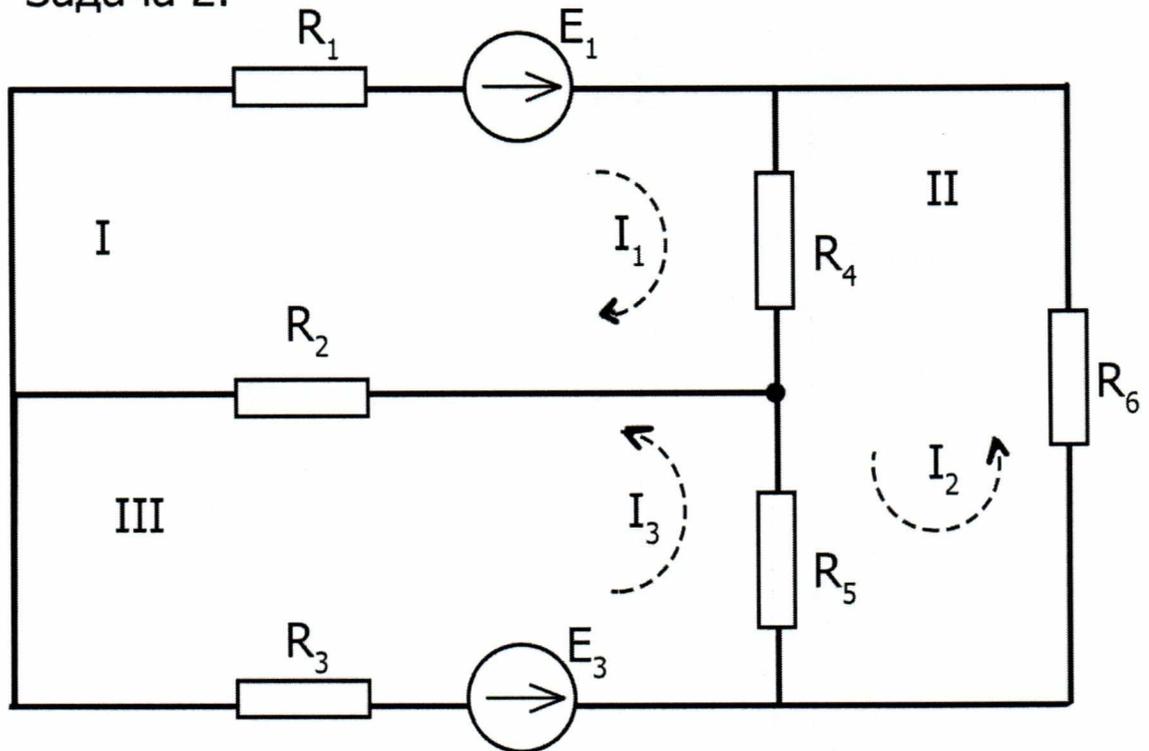
Условие: два источника ЭДС (генераторы) с ЭДС E_1 , E_2 и с сопротивлениями в соответствующих ветвях электрической цепи R_1 и R_2 питают нагрузку R_H и аккумуляторную батарею с ЭДС E_a и сопротивлением R_a (рис. 2.7).

Требуется:

1. Определить напряжение на нагрузке и токи во всех ветвях цепи методом узловых напряжений.
2. Проверить соблюдение 2-го закона Кирхгофа для каждого контура схемы.
3. Составить баланс мощностей источников и потребителей электрической энергии.

$E_1, В$	$E_2, В$	$E_a, В$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$R_a, Ом$	$R_H, Ом$
28,5	28,7	24,0	0,22	0,18	0,3	5,0

Задача 2.

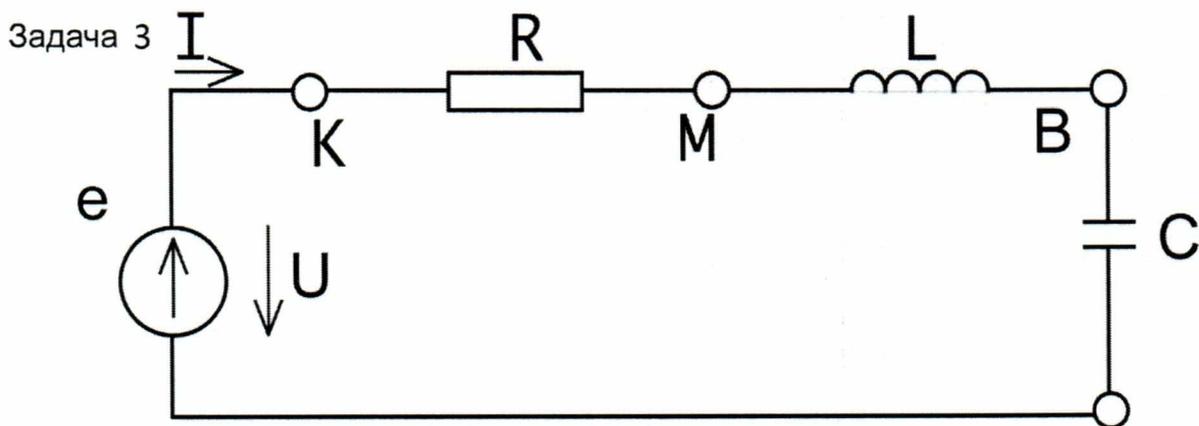


Условие: электрическая цепь состоит из шести ветвей с элементами $R_1, E_1, R_2, R_3, E_3, R_4, R_5, R_6$.

Требуется:

1. Составить на основании законов Кирхгофа систему уравнений для расчёта токов во всех ветвях электрической цепи.
2. Определить токи во всех ветвях цепи методом контурных токов.
3. Выполнить проверку правильности решения любым другим методом.

$E_1, \text{В}$	$E_3, \text{В}$	$R_1, \text{Ом}$	$R_2, \text{Ом}$	$R_3, \text{Ом}$	$R_4, \text{Ом}$	$R_5, \text{Ом}$	$R_6, \text{Ом}$
20	10	16	8	1	18	22	20



Условие: Электрическая цепь с последовательно соединённым резистором R , катушкой индуктивности L и конденсатором C питается от генератора синусоидального тока с частотой f и напряжением U

Вычислить:

1. Ток в цепи " I ".
2. Сдвиг фаз на выводах цепи (К, М, В, Н).
3. Напряжение и мощность всех участков цепи (между выводами цепи).
4. Активную, реактивную и полную мощности цепи.

Построить векторную диаграмму для данной цепи.

$U, В$	$f, Гц$	$R, Ом$	$L, мГн$	$C, мкф$
200	400	4	6,37	159

Задача 4

Графоаналитический расчёт однокаскадного транзисторного усилителя высокой частоты.

Исходные данные:

- Транзистор типа 2Т 301А;
- Постоянная составляющая тока базы $I_{б0} = 200$ мкА;
- Амплитуда переменной составляющей тока базы $I_{мб} = 50$ мкА;
- Индуктивность контура L ;
- Частота принимаемого сигнала $f_0 = 2,55$ МГц
- Активное сопротивление катушки индуктивности $R = 25$ Ом;
- Напряжение питания коллекторной цепи $E_k = 6$ В.

Требуется:

- Начертить принципиальную схему однокаскадного транзисторного усилителя высокой частоты с общим эмиттером, объяснить назначение элементов схемы и принципы усиления транзисторного усилителя;
- Определить емкость колебательного контура C , эквивалентное сопротивление контура $R_э$, полосу пропускания $2\Delta f$. Изобразить примерную резонансную характеристику параллельного контура;

– По выходным характеристикам транзистора определить амплитуду переменной составляющей тока коллектора I_{mk} , амплитуду выходного напряжения U_{mk} ;

Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Состав электрической цепи
2. Электрические схемы, их классификация, свойства и режимы работы
3. Исследование линейных электрических цепей
4. Работа и мощность электрического тока
5. Законы Кирхгофа
6. Методы расчёта электрических цепей
7. Действующее значение тока и напряжения.
8. Применение законов Кирхгофа для цепей переменного тока.
9. Закон Ома для участка цепи
10. Мощность цепи переменного тока
11. Принцип построения трёхфазной системы
12. Соединение «звездой».
13. Соединение «треугольником».
14. Устройство и принцип работы трансформатора.
15. Режимы работы и классификация трансформаторов.
16. Электрические машины постоянного тока; устройство и принцип работы
17. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения двигателей постоянного тока.
18. Классификация машин переменного тока.
19. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя.
20. Рабочие характеристики, пуск и реверсирование асинхронного двигателя.
21. Синхронные электрические машины переменного тока: устройство и принцип работы
22. Классификация измерительных приборов и погрешности измерений.
23. Устройство электроизмерительных приборов.
24. Измерение тока и напряжения.
25. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.
26. Основы электроники: свойства полупроводников, диэлектриков и проводников, собственные и примесные проводимости, электронно-дырочный переход и его свойства
27. Полупроводниковые диоды: классификация, структура и устройство, типы, краткая характеристика и области применения.
28. Биполярные транзисторы: основные характеристики (входная и коллекторные), параметры, назначение, классификация, обозначения на схемах, принцип действия, схемы включения, режимы работы.

29. Полевые транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах,

30. Полевые транзисторы: принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики), параметры (крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока).

31. Тиристоры: назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип работы, электрическая схема, вольтамперная характеристика.

32. Гибридные интегральные микросхемы.

33. Полупроводниковые интегральные микросхемы.

34. Источники вторичного электропитания: общая характеристика.

35. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.

36. Неуправляемые однофазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

37. Неуправляемые однофазные двухполупериодные выпрямители (мостовая схема): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

38. Неуправляемые трехфазные однополупериодные выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

39. Неуправляемые трехфазные двухполупериодные выпрямители (схема Ларионова): электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы, коэффициент пульсаций.

40. Управляемые выпрямители: электрическая схема, принцип работы, временные диаграммы.

41. Сглаживающие фильтры: назначение, классификация, область применения. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения и коэффициент сглаживания.

42. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, характеристики и параметры.

43. Усилители переменного тока: режимы работы и способы их осуществления.

44. Усилители переменного тока: температурная стабилизация заданного режима работы.

45. Каскады усилителей переменного тока: общая характеристика.

46. Усилители переменного тока: назначение и виды обратных связей и ее влияние на параметры усилителей.

47. Усилители постоянного тока: назначение, структура и особенности операционных усилителей (ОУ).

48. Усилители постоянного тока: основные схемы на операционных усилителях ОУ.

49. Импульсные и автогенераторные устройства: назначение, классификация генераторов электрических сигналов, условия их самовозбуждения.

50. Генераторы прямоугольных импульсов: мультивибраторы.

51. Общая характеристика импульсных устройств.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При чтении лекций рекомендуется использовать раздаточный материал, который включает в себя рисунки, образцы принципиальных электрических схем, таблиц, справочный материал. Материал выдаётся непосредственно студентам перед лекцией или отправляется накануне на электронную почту.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития электротехники и электроники.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в электротехнических и электронных устройствах. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, рекомендовать конкретную учебную литературу. Чрезвычайно важно научить студента применять получаемые знания к решению практических задач. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Интерактивные лекции проводятся в форме *проблемной лекции*.

В ходе *проблемной лекции* преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством

закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений.

Проведение лабораторных работ на лабораторных стендах позволяет студенту изучить принцип действия и принципиальные электрические схемы исследуемой аппаратуры.

По методике, изложенной в каждой лабораторной работе студенту необходимо последовательно выполнить все пункты задания, занеся в протокол результаты эксперимента. К защите лабораторной работы оформляется отчет, строятся графики и делаются выводы к работе.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить краткосрочные письменные контрольные работы перед началом лекций и практических занятий с последующим выставлением оценки.

Текущий контроль успеваемости студентов необходимо осуществлять систематически: на лекциях, при подготовке и проведении практических занятий.

Промежуточный контроль знаний студентов по разделам и темам дисциплины проводится в форме зачёта.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 13 «Систем автоматизированного управления»

« 31 » ЕНВАРЯ 2018 года, протокол № 4.

Разработчики:

доцент

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)


Соколов О.А.

Заведующий кафедрой № 13 «Систем автоматизированного управления»

д.т.н., профессор

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

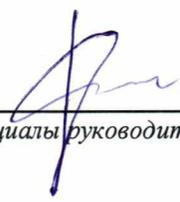

Сухих Н.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)


Тарасов В.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» Февраля 2018 года, протокол № 5.