



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____/Ю.Ю.Михальчевский/

«23» апреля 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Специализация

Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов

Квалификация выпускника

инженер

Форма обучения

заочная

Санкт-Петербург

2026

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части, необходимой для использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, изучения принципов и методов исследования процессов в электрических и электронных устройствах.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование теоретических знания об основных понятиях и законах электротехники и электроники; основных характеристиках физических величин, методах расчёта цепей постоянного и переменного тока; основных процессах, протекающих в электрических цепях при различных режимах их работы;
- формирование представлений о принципах действия и устройстве электронных приборов и установок, трансформаторов, электрических машин; об области применения электрических машин и электронных приборов и установок.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического и организационно-управленческого типа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к Обязательной части Блока 1 Дисциплины.

Дисциплина «Электротехника и электроника» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин «Физика», «Математика».

Дисциплина «Электротехника и электроника» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Бортовые информационно-управляющие системы», «Системы воздушных судов и авиационных двигателей».

Дисциплина изучается во 2 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Код компетенции/индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
----------------------------	--

ОПК-10	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе с использованием программных средств.
ИД ¹ _{ОПК10}	знает основные законы математики и естественных наук, понимает важность их использования в профессиональной деятельности.
ИД ² _{ОПК10}	использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет программные средства.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- фундаментальные законы электрических цепей;
- инженерные методики расчета и электрических цепей.

Уметь:

- использовать основные понятия и законы электрических цепей при анализе и решении задач профессиональной деятельности;
- использовать методы измерений параметров электрических сигналов, цепей и электронных схем.

Владеть:

- методами расчета параметров электрических и магнитных цепей при решении профессиональных задач.
- современными средствами измерений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	6,3	6,3
лекции	2	2
практические занятия	2	2
семинары	—	—
лабораторные работы	2	2
курсовой проект (работа)	—	—
Самостоятельная работа студента	62	62
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	3,7	3,7

5. Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-10		
Тема 1 Электрические цепи постоянного тока	8	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, РЗ, ЗЛ, ПАР, К
Тема 2 Электрические цепи переменного тока	7	+	СРС	РЗ, К
Тема 3 Трансформаторы	7	+	СРС	РЗ, К
Тема 4 Электрические машины постоянного тока	7	+	СРС	РЗ, К
Тема 5 Электрические машины переменного тока	7	+	СРС	РЗ, К
Тема 6 Электрические измерения и приборы	7	+	СРС	РЗ, К
Тема 7 Полупроводниковые элементы	7	+	СРС	РЗ, К
Тема 8 Источники вторичного электропитания	6	+	СРС	РЗ, К
Тема 9 Усилители электрических сигналов	6	+	СРС	РЗ, К
Промежуточная аттестация				4
Итого по дисциплине				72

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, ЗЛ – защита лабораторной работы, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, РЗ – решение задач, ПАР – письменная аудиторная работа, К – Конспект.

5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1 Электрические цепи постоянного тока	2	2	2	2	8
Тема 2 Электрические цепи переменного тока	-	-	-	7	7
Тема 3 Трансформаторы	-	-	-	7	7
Тема 4 Электрические машины постоянного тока	-	-	-	7	7
Тема 5 Электрические машины переменного тока	-	-	-	7	7
Тема 6 Электрические измерения и приборы	-	-	-	7	7
Тема 7 Полупроводниковые элементы	-	-	-	7	7
Тема 8 Источники вторичного электропитания	-	-	-	6	6
Тема 9 Усилители электрических сигналов	-	-	-	6	6
Итого за семестр	2	2	2	62	68
Промежуточная аттестация					4
Итого по дисциплине					72

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

5.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Электрические цепи постоянного тока

Состав электрической цепи. Линейные и нелинейные резистивные элементы. Источники постоянного напряжения и тока. Анализ электрических цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Закон Ома. Методы расчёта разветвленных электрических цепей постоянного тока. Мощность в цепи постоянного тока, баланс мощностей.

Тема 2 Электрические цепи переменного тока

Общие сведения о переменном токе. Основные параметры переменного синусоидального тока. Среднее значение переменного тока и напряжения. Действующее значение тока и напряжения. Резистивные, емкостные и индуктивные элементы в цепях переменного тока. Векторные диаграммы. Последовательное и параллельное соединение элементов R, L, C. Мощность цепи переменного тока. Резонансные явления.

Общие сведения о трехфазных электрических цепях. Принцип построения

трёхфазной системы. Получение трехфазного напряжения. Соединение «звездой». Соединение «треугольником». Симметричная и несимметричная нагрузки. Назначение нейтрального провода. Векторные диаграммы. Мощность трёхфазной системы.

Тема 3 Трансформаторы

Назначение и области применения. Классификация. Принцип работы трансформатора, трансформаторная ЭДС. Устройство трансформатора. Основные характеристики трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.

Тема 4 Электрические машины постоянного тока

Общие сведения о электрических машинах постоянного тока. Устройство и принцип работы двигателя постоянного тока. Реакция якоря. Основные зависимости для машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока. Пуск, регулирование частоты вращения и реверс двигателей постоянного тока. Бесколлекторные двигатели.

Устройство и принцип работы генератора постоянного тока. Характеристики генератора постоянного тока. Регулирование напряжения генератора постоянного тока.

Тема 5 Электрические машины переменного тока

Общие сведения о электрических машинах переменного тока. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Основные зависимости для машин постоянного тока. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Устройство асинхронного двигателя с фазным ротором. Пуск, регулирование частоты вращения и реверс асинхронных двигателей. Специальные типы асинхронных двигателей. Включение трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.

Принцип работы синхронного генератора. Устройство и конструкции синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора. Регулирование напряжения синхронного генератора. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Характеристики синхронного двигателя. Пуск, торможение и реверс синхронных двигателей.

Релейно-контакторная аппаратура защиты и управления электрическими машинами. Электрическая эрозия. Предохранители. Автоматы защиты. Электромеханические реле. Контакторы. Тепловые реле. Пускатели.

Тема 6 Электрические измерения и приборы

Общие сведения о электрических измерениях и приборах. Классификация измерительных приборов. Устройство аналоговых электроизмерительных приборов. Цифровые электроизмерительные приборы. Особенности измерения

тока и напряжения. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики. Основы аналого-цифрового преобразования. Основные метрологические характеристики.

Тема 7 Полупроводниковые элементы

Общие сведения о современной электронике. Проводники, диэлектрики полупроводники. Собственная и примесная проводимости. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Специальные типы диодов. Устройство, типы и области применения полупроводниковых диодов. Вольт-амперные характеристики.

Тема 8 Источники вторичного электропитания

Общие сведения о первичных и вторичных источниках электропитания. Назначение. Классификация. Обобщённая структура источников вторичного электропитания. Схемы однофазных и трехфазных выпрямительных устройств. Временные диаграммы. Основные характеристики схем выпрямителей при работе на резистивную нагрузку.

Сглаживающие фильтры. Назначение и принцип работы, основные параметры. Работа ёмкостного сглаживающего фильтра в выпрямителе.

Стабилизаторы напряжения в выпрямителях. Параметрический стабилизатор на стабилитроне.

Тема 9 Усилители электрических сигналов

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

Полевые транзисторы. Назначение, классификация, обозначения на электрических схемах, принцип работы, основные характеристики и параметры полевых транзисторов.

Назначение, классификация, характеристики и параметры электронных усилителей. Усилители переменного тока. Ёмкостная связь в усилителе переменного тока. Температурная стабилизация заданного режима работы усилителей переменного тока. Каскады усилителей переменного тока. Дифференциальный усилитель. Назначение, структура и особенности операционных усилителей. Основные схемы на операционных усилителях.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
1	Анализ и расчёт параметров цепей постоянного тока.	2
Итого по дисциплине		2

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (часы)
1	Лабораторная работа 1. Исследование линейных и нелинейных резистивных элементов. Экспериментальная проверка законов Кирхгофа.	2
Итого по дисциплине		2

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
1	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Конспект лекции и рекомендуемая литература [1-3, 5, 8].	2
2	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература [1-2, 4].	7
3	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература [2, 3, 10-11].	7
4	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература [1-3, 4, 7].	7
5	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература 1[1-2, 6, 10-11].	7
6	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература [1-3, 5, 8]).	7
7	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература [1-2, 4, 9].	7
8	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература [1, 4, 8, 10-11]	6
9	Изучение теоретического материала. Рекомендуемая литература [1,3,4,6, 10-11].	6
Итого по дисциплине		62

5.7 Курсовые проекты

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1 Аполлонский, С.М. **Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле** [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3188>. — Загл. с экрана., свободный (дата обращения 20.01.2018)

2 Бычков, Ю.А. **Основы теоретической электротехники** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/36>. — Загл. с экрана., свободный (дата обращения 20.01.2018)

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 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).

9 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2018).

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

11 Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007.

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 и электроники (ауд. 205) имеются 1 стенд «Электротехника» и 3 стенда «Электроника».

Сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре.

8 Образовательные и информационные технологии

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. На лекции ведется письменный конспект.

Практические занятия проводятся в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции.

Лабораторная работа проводится в целях закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, с использованием специализированного учебного оборудования.

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

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательно-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.

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 и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Оценочные средства включают: устный опрос пройденного материала, решение задач, письменную аудиторную работу.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции.

Решение задач представляет собой практическое применение теоретических знаний к решению конкретной технической ситуации.

Защита лабораторной работы представляет собой проверку правильности выполнения экспериментальных задач и опрос по методам и методикам, применявшимся при их выполнении.

Письменная аудиторная работа выполняется обучающимися на практических занятиях, в том числе по индивидуальным вариантам, на основании задания, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку практического применения полученных теоретических знаний.

Конспект содержит основные положения, тезисы и ключевые мысли. Позволяет определить уровень освоения теоретического материала, изложенного на лекциях.

Контроль выполнения задания, выполняемого на практических занятиях, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в виде зачета во 2 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине

Не применяется.

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

Устный опрос оценивается следующим образом:

- «зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;
- «не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Решение задач оценивается:

- «зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;
- «не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Защита лабораторной работы оценивается:

– «зачтено»: обучающийся правильно описывает методы и методики, применявшиеся при выполнении лабораторной работы;

– «не зачтено»: обучающийся отказывается, либо не может описать методы и методики, применявшиеся при выполнении лабораторной работы.

Письменная аудиторная работа:

– «зачтено»: работа зачитывается в том случае, если задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

– «не зачтено»: работа не зачитывается в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются ошибки.

Конспект оценивается:

– «зачтено»: полностью содержит весь теоретический материал, полученный на лекционных занятиях;

– «не зачтено»: отсутствует, либо не содержит теоретического материала, полученного на лекционных занятиях;

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

9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

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

Обеспечивающие дисциплины: «Физика», «Математика».

Физика.

1. Электромагнитная индукция - сущность, основные понятия.
2. Электропроводимость – сущность, основные понятия.
3. Электрическое сопротивление – понятие, формула определения.
4. Емкость - понятие, формула определения.
5. Индуктивность - понятие, формула определения.

Математика.

1. Порядок составления и решения системы уравнений.
2. Порядок округления дроби.

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания
1 этап		
ОПК-10	ИД ¹ _{ОПК-10} ИД ² _{ОПК-10}	Знает: – основные понятия, используемые при расчетах и анализе электрических цепей постоянного и переменного токов; – принципы работы электрических машин и их характеристики, методы и способы анализа. Умеет: – производить измерения параметров электрических цепей; – получить необходимую информацию для формулирования и решения профессиональных задач.
2 этап		
ОПК-10	ИД ¹ _{ОПК-10} ИД ² _{ОПК-10}	Умеет: - производить расчеты и анализ электрических цепей постоянного и переменного токов - экспериментально исследовать электрические цепи. Владеет: - методами обработки и анализа начальных данных в соответствии с поставленными задачами; – методами теоретического и экспериментального исследования.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами.

Обучающийся самостоятельно правильно решает задачи, дает обоснованную оценку итогам решения.

Обучающийся имеет личный письменный конспект лекций, полностью содержащий весь теоретический материал, полученный на лекционных занятиях.

Также при выставлении оценки «отлично» может быть учтена научная

работа, выполненная студентом.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задачи не решены даже при помощи преподавателя.

Обучающийся не имеет личного письменного конспекта лекций либо конспект, практически не содержит теоретический материал, полученный на лекционных занятиях.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме устного опроса

1. Какой элемент называется линейным элементом, приведите пример?
2. Назовите определение баланса мощности?
3. Пропускает ли конденсатор, включённый последовательно, постоянный ток?
4. Какой элемент называется нелинейным элементом, приведите пример?
5. Назовите определение электрической мощности?
6. Температурный коэффициент сопротивления ТКС показывает?
12. Назовите определение составных элементов при анализе электрической цепи?
13. Справедлив ли для линейных цепей закон Ома?
14. Поясните физический смысл величины $\cos\varphi$?
15. Что такое резонанс токов и напряжений, и какими способами возможно создание резонанса в RLC цепи?
16. Назовите единицы измерения активной, реактивной и полной мощностей?
17. Назовите формулы для расчета активной, реактивной и полной мощностей?
18. Какая нагрузка называется симметричной?
19. Назовите соотношение между линейными и фазными токами при соединении звездой?
20. Назовите угол сдвига фаз между напряжениями в трехфазной цепи?
21. Почему в нейтральный провод не устанавливают предохранители?
22. Какая нагрузка называется несимметричной?
23. Для чего применяется нейтральный провод?
24. Назовите формулы для определения мощности в трехфазной цепи?
25. Назовите соотношение между линейными и фазными токами при

соединении треугольником?

26. Какие материалы называются магнитотвердыми?
27. Что такое коэффициент загрузки трансформатора и как его определить?
28. В чем заключается явление гистерезиса при перемагничивании материалов?
29. Назовите типы трансформаторов и их назначение?
30. Какие типы обмоток бывают в трансформаторах?
31. Назовите типы магнитопроводов трансформаторов?
32. Какие материалы называются магнитомягкими?
33. Поясните назначение измерительных трансформаторов?
34. Как произвести реверс двигателя?
35. Назначение щеточно-коллекторного узла?
36. Как произвести динамическое торможение двигателя?
37. Каким образом возможно регулирование частоты вращения двигателя?
38. Почему двигатели большой мощности не подключают напрямую к сети?
39. Назначение щеточно-коллекторного узла?
40. Почему асинхронный двигатель называется асинхронным?
41. Какими способами возможно регулирование частоты вращения двигателя?
42. Какими способами возможно торможение асинхронного двигателя?
43. Какие типы роторов применяются в асинхронных двигателях?
44. Каким образом осуществить реверс асинхронного электродвигателя?
45. Назовите наиболее распространенную схему выпрямителя в автономных системах?

Перечень типовых заданий для текущего контроля в форме письменной аудиторной работы

1. Напишите уравнения для расчета цепи по законам Кирхгофа?
2. Уравнение внешней характеристики источника постоянного напряжения?
3. Напишите уравнения для расчета цепи по методу контурных токов?
4. Уравнение внешней характеристики источника постоянного тока?
5. Напишите уравнения для расчета цепи по методу узловых напряжений?
6. Напишите уравнения для расчета цепи по методу узловых напряжений?
7. Письменно поясните и проиллюстрируйте принцип действия трансформатора?
8. Письменно поясните и проиллюстрируйте с какой целью магнитопровод трансформаторов выполняют шихтованным?
9. Письменно поясните и проиллюстрируйте опыт короткого замыкания?
10. Письменно поясните и проиллюстрируйте внешнюю характеристику трансформатора?
11. Письменно поясните и проиллюстрируйте опыт холостого хода?

12. Письменно поясните и проиллюстрируйте процесс самовозбуждения генератора постоянного тока?
13. Письменно поясните и проиллюстрируйте механическую характеристику асинхронного двигателя?
14. Нарисуйте схему однофазного однополупериодного выпрямителя и его временную диаграмму выпрямленного напряжения?
15. Письменно поясните и проиллюстрируйте схему применение стабилитрона в источниках вторичного электропитания?
16. Нарисуйте схему однофазного мостового выпрямителя и его временную диаграмму выпрямленного напряжения?
17. Напишите формулу для определения коэффициента пульсации напряжения?
18. Нарисуйте схему однофазного выпрямителя со средней точкой и его временную диаграмму выпрямленного напряжения?
19. Нарисуйте ёмкостной сглаживающий фильтр и поясните его работу?
20. Нарисуйте схему трехфазного мостового выпрямителя и его временную диаграмму выпрямленного напряжения?
21. Нарисуйте и поясните вольт-амперную характеристику диода?

Перечень типовых задач для текущего контроля

1. Рассчитайте что произойдет с активным сопротивлением с увеличением частоты тока сети?
2. Определите чему равен угол сдвига фаз на емкостном сопротивлении в контуре с последовательным соединением элементов R, L и C?
3. Рассчитайте, чему равно значение реактивной мощности при $\cos\varphi=1$?
4. Определите как изменится индуктивное сопротивление с увеличением частоты тока сети?
5. Определите чему будет равна полная мощность при введении RLC цепи в режим резонанса напряжений?
6. Определите чему равен угол сдвига фаз на активном сопротивлении в контуре с последовательным соединением элементов R, L и C?
7. Определите как изменится полное сопротивление контура при подключении дополнительного конденсатора к уже имеющейся индуктивности?
8. Рассчитайте величину $\cos\varphi= \dots$ если в контуре имеется только активное сопротивление?
9. Определите что произойдет с емкостным сопротивлением с увеличением частоты тока сети?
10. Определите как изменится величина реактивной мощности при введении RLC цепи в режим резонанса токов?
11. Определите чему равен угол сдвига фаз на индуктивном сопротивлении в контуре с последовательным соединением элементов R, L и C?

12. Определите, чему будет равно $U_{\phi} = \dots$ при обрыве одной из фаз в трехпроводной звезде напряжение?
13. Определите, чему будет равно $U_{\phi} = \dots$ при обрыве одной из фаз в четырехпроводной звезде напряжение?
14. Определите чему будет равен ток в нейтральном проводе при симметричной и несимметричной нагрузках?
15. Определите, чему будет равно, $U_{\phi} = \dots$ при коротком замыкании одной из фаз в четырехпроводной звезде?
16. Определите, чему будет равно $U_{\phi} = \dots$ при коротком замыкании одной из фаз в трехпроводной звезде?
17. Определите чему равен коэффициент пульсации однофазного мостового выпрямителя?

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Состав электрических цепей постоянного тока
2. Режимы работы электрических цепей постоянного тока
3. Линейные и нелинейные резистивные элементы.
4. Источники постоянного напряжения и тока. Характеристики, основные параметры.
5. Анализ электрических цепей постоянного тока.
6. Температурный коэффициент сопротивления
7. Объемное удельное сопротивление
8. Гальванический источник электрической энергии
9. Основные законы электрических цепей постоянного тока
10. Расчет электрической цепи по Законам Кирхгофа
11. Расчет электрической цепи методом контурных токов
12. Расчет электрической цепи методом узлового напряжения
13. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощностей
14. Основные параметры переменного синусоидального тока
15. Среднее значение переменного тока и напряжения
16. Действующее значение переменного тока и напряжения
17. Резистивный элемент в цепи переменного тока, сопротивление, угол сдвига фаз
18. Емкостной элемент в цепи переменного тока сопротивление, угол сдвига фаз
19. Индуктивный элемент в цепи переменного тока сопротивление, угол сдвига фаз
20. Построение векторной диаграммы при последовательном соединении элементов R, L, C;
21. Построение векторной диаграммы при параллельном соединении элементов R, L, C;

22. Построение треугольников напряжений, мощностей и сопротивлений при последовательном соединении элементов R , L , C ;

23. Построение треугольников напряжений, мощностей и сопротивлений при параллельном соединении элементов R , L , C ;

24. Резонанс напряжений, определение резонансной частоты

25. Резонанс токов, определение резонансной частоты

26. Преимущества трехфазной системы электроснабжения

27. Векторная и временная диаграммы трехфазной системы

28. Получение трехфазного напряжения

29. Соединение звездой

30. Соединение треугольником

31. Назначение нейтрального провода, определение тока в нейтральном проводе

32. Симметричная и несимметричная нагрузки

33. Частные случаи при соединении звездой

34. Мощность трехфазной системы

35. Области применения трансформаторов, классификация

36. Принцип действия трансформатора, трансформаторная ЭДС

37. Устройство магнитной системы трансформатора

38. Устройство обмоток трансформатора

39. Системы охлаждения трансформаторов

40. Основные номинальные величины трансформаторов

41. Опыт холостого хода трансформатора

42. Опыт короткого замыкания трансформатора

43. КПД трансформатора

44. Внешняя характеристика трансформатора

45. Автотрансформаторы

46. Измерительные трансформаторы

47. Области применения электрических машин постоянного тока

48. Устройство и принцип работы двигателя постоянного тока

49. Реакция якоря

50. Основные зависимости для машин постоянного тока

51. Паспортные данные двигателей постоянного тока

52. Системы возбуждения машин постоянного тока

53. Характеристики двигателей постоянного тока

54. Пуск двигателей постоянного тока

55. Регулирование частоты вращения, торможение и реверс двигателей постоянного тока

56. Бесколлекторные двигатели

57. Устройство и принцип работы генератора постоянного тока

58. Характеристики генераторов постоянного тока

59. Регулирование напряжения генератора угольным регулятором

60. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя

61. Основные зависимости для асинхронных машин переменного тока

62. Характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
63. Пуск асинхронных двигателей
64. Устройство асинхронного двигателя с фазным ротором
65. Регулирование частоты вращения, торможение и реверс асинхронных двигателей
66. Паспортные данные асинхронных двигателей
67. Линейный асинхронный двигатель
68. Однофазный и двухфазный асинхронный двигатели
69. Асинхронный двигатель с полым ротором
70. Трехфазный асинхронный двигатель, включенный в однофазную сеть
71. Устройство и принцип работы синхронного генератора
72. Характеристики синхронного генератора
73. Реле-регулятор напряжения синхронного генератора
74. Широтно-импульсное регулирование напряжения синхронного генератора
75. Включение синхронных генераторов на параллельную работу
76. Работа синхронной машины в режиме двигателя
77. Пуск, торможение и реверс синхронных двигателей
78. Проводники. Диэлектрики. Полупроводники
79. Собственная проводимость полупроводника
80. Примесная проводимость полупроводника
81. Электронно-дырочный переход
82. Полупроводниковый диод, назначение, обозначение, ВАХ
83. Стабилитрон, назначение, обозначение, ВАХ
84. Диод Шоттки, назначение, обозначение, ВАХ
85. Туннельный диод, назначение, обозначение, ВАХ
86. Фотодиод, назначение, обозначение, ВАХ
87. Светодиод, назначение, обозначение, ВАХ
88. Варикап, назначение, обозначение, ВАХ
89. Устройство биполярного транзистора, р-п-р, п-р-п транзисторы
90. Устройство полевого транзистора
91. Схемы включения транзисторов
92. ВАХ транзисторов
93. Усилитель переменного тока
94. Каскады усилителей переменного тока
95. Дифференциальный усилитель
96. Основные схемы на операционных усилителях
97. Источники первичного и вторичного питания
98. Однофазный однополупериодный выпрямитель
99. Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой
100. Однофазный мостовой выпрямитель
101. Трехфазный выпрямителя с отводом от нулевой точки
102. Трехфазный мостовой выпрямитель
103. Сглаживающие фильтры выпрямителей, работа емкостного фильтра

104. Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне
105. Бестрансформаторных источник вторичного электропитания

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом Университета в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических

умений.

На лекциях обучающиеся письменно ведут личный конспект, представляющий собой краткую, структурированную запись содержания лекции. Конспект содержит основные положения, тезисы и ключевые мысли. Он позволяет сжато переработать информацию для быстрого запоминания и воспроизведения.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета во 2 семестре.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №13 «Систем автоматизированного управления» «25» 03 2026 года, протокол № 9.

Разработчик:

к.т.н. Дочесов

А.И. Сасинов

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

Заведующий кафедрой № 13 «Систем автоматизированного управления»

к.т.н.

Соколов О.А.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

Петрова Т.В.

Петрова Т.В.

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

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «22» сентября 2026 года, протокол № 7.