

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ АВИАЦИИ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
«Белорусская государственная
академия авиации»


О.Н. Солдатова Солдатова О.Н.

« 09 » 01 2020 г.

Регистрационный № 49-01/42

**Программа подготовительных курсов по учебной дисциплине
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»
для поступления на заочную форму получения высшего образования по
интегрированным учебным планам с сокращенным сроком обучения**

Отделение среднего специального образования

Составитель И.Д.Кочергина

Минск 2020

Программа составлена на основе Программы вступительных испытаний по учебному предмету “Теоретические основы электротехники” для лиц, имеющих среднее специальное образование, для получения высшего образования по образовательным программам высшего образования I ступени, утвержденной приказом Министерства образования Республики Беларусь от 01.11.2017 № 677

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве программы подготовительных курсов для поступления на заочную форму получения высшего образования по интегрированным учебным планам с сокращенным сроком обучения на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин и вычислительной техники отделения среднего специального образования Учреждения образования «Белорусская государственная академия авиации»

(протокол № 6 от 03.01.2020)

Предсе.  1/к ОПД и ВТ


Л.В.Полюхович

РЕЦЕНЗИЯ

на программу по подготовке к вступительным испытаниям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для абитуриентов специальностей, 2-37 04 02 "Техническая эксплуатация авиационного оборудования (по направлениям)", 2-40 02 01 " Вычислительные машины, системы и сети".

Составители:

И.Д.Кочергина, преподаватель цикловой комиссии общетехнических дисциплин и вычислительной техники учреждения образования «Белорусская государственная академия авиации».

Программа по подготовке к вступительным испытаниям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» составлена в соответствии с образовательным стандартом по специальностям, 2-37 04 02 "Техническая эксплуатация авиационного оборудования (по направлениям)", 2-40 02 01 " Вычислительные машины, системы и сети". В ней отражены цели и задачи дисциплины. Изучение дисциплины дает теоретические знания абитуриентам по основным положениям общетехнических стандартов.

Программа содержит разделы:

- пояснительная записка;
- содержание программы;
- учебно-методическая карта дисциплины «Теоретические основы электротехники»
- список рекомендуемой литературы.

Содержание программы в целом позволяет обеспечить абитуриентам необходимый уровень знаний для выполнения функциональных обязанностей в соответствии с предназначением.

Представленная программа подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» оценивается положительно и рекомендуется к использованию в УО «БГАА» при проведении вступительных испытаний на I уровень получения высшего образования.

Декан факультета электросвязи
учреждения образования
«Белорусская государственная академия связи»
канд.техн.наук, доцент



А.А.Лапцевич

Подпись 
наим - к ОК  

РЕЦЕНЗИЯ

на программу по подготовке к вступительным испытаниям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для абитуриентов специальностей, 2-37 04 02 "Техническая эксплуатация авиационного оборудования (по направлениям)", 2-40 02 01 " Вычислительные машины, системы и сети".

Составители:

И.Д.Кочергина, преподаватель цикловой комиссии общетехнических дисциплин и вычислительной техники учреждения образования «Белорусская государственная академия авиации».

Программа по подготовке к вступительным испытаниям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» составлена в соответствии с образовательным стандартом по специальности 2-37 04 01 "Техническая эксплуатация воздушных судов и двигателей".

Изучение дисциплины дает теоретические знания абитуриентам по основным положениям общетехнических стандартов. Курс является комплексной общеинженерной дисциплиной для подготовки инженеров, которая включает в себя основные положения курса «Теоретические основы электротехники».

Программа содержит разделы:

- пояснительная записка;
- содержание программы;
- учебно-методическая карта дисциплины «Теоретические основы электротехники»
- список рекомендуемой литературы.

В пояснительной записке указана область применения программы, сформулированы цели и задачи учебной дисциплины.

В разделе «Содержание программы» приведена тематика учебного материала, способствующая формированию необходимых умений и навыков по каждому разделу программы и полностью соответствует требованиям к результатам учебной деятельности учащихся типовой учебной программы.

Раздел «Список рекомендуемой литературы» включает перечень учебников и учебных пособий.

Рецензируемая программа составлена методически грамотно, построение программы предусматривает логические связи между изучаемыми разделами и темами.

Представленная учебная программа соответствует требованиям образовательного стандарта к уровню формирования знаний, умений и навыков у специалистов со средним специальным образованием, способствует развитию интеллектуальных ресурсов абитуриентов, логично согласована с учебными программами других дисциплин, изучаемых по данным специальностям, и

рекомендуется к использованию в УО «БГАА» при проведении вступительных испытаний на I уровень получения высшего образования.

Преподаватель высшей
квалификационной категории
учреждения образования
«Белорусская государственная
академия связи»

Подпись М.А. Асаёнок удостоверяю
Начальник отдела кадров



М.А.Асаёнок

Т.В.Киселёва

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа подготовки к вступительным испытаниям по учебной дисциплине **Теоретические основы электротехники** предназначена для абитуриентов, имеющих среднее специальное образование по специальностям:

2-40 02 01 " Вычислительные машины, системы и сети",

2-37 04 02 "Техническая эксплуатация авиационного оборудования (по направлениям)",

направления специальности 2-37 04 02 -01 "Техническая эксплуатация авиационного оборудования (приборное и электросветотехническое оборудование)", 2-37 04 02 -02 "Техническая эксплуатация авиационного оборудования (радиоэлектронное оборудование)".

поступающих в учреждения высшего образования.

Целью подготовки к вступительным испытаниям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» является повторение основ теоретического материала курса и закрепление материала решением практических заданий.

Задачами подготовки к вступительным испытаниям являются: формирование умений и навыков; решений практических задач.

В программу включен перечень рекомендуемых источников, которые могут быть использованы для подготовки к вступительным испытаниям.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ АБИТУРИЕНТОВ

Абитуриент должен з н а т ь:

теоретические основы электротехники.

Абитуриент должен у м е т ь:

анализировать, обобщать, систематизировать изученные материалы;

устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и процессами протекающих в линейных, нелинейных цепях постоянного и переменного тока, цепях однофазного синусоидального и несинусоидального тока, трехфазных электрических цепях;

решать практические задачи электротехники.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Электрическое поле. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрических полях и цепях.

Электрическое поле и его характеристики: заряд, напряженность, потенциал, напряжение. Понятие об однородном и неоднородном, постоянном и переменном, электростатическом и стационарном электрических полях. Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов.

Проводники в электрическом поле: виды проводников, физическое строение проводников, физические процессы в проводниках, помещенных в электрическое поле, электростатическое экранирование. Проводники, полупроводники, диэлектрики с точки зрения зонной диаграммы их строения. Электрический ток проводимости в проводниках. Сила тока и плотность тока в проводниках. Физические величины, характеризующие электрические свойства проводников: электрическое сопротивление, электрическая проводимость. Закон Ома.

Электродвижущая сила (ЭДС) как параметр источника электрической энергии. Работа и мощность источника электрической энергии. Мощность и КПД приемника.

Физическое строение полупроводников. Собственная, электронная и примесная электропроводность полупроводников. Явления в контактах полупроводников. Электронно-дырочный переход и его вольтамперная характеристика. Основные направления использования свойств электронно-дырочного перехода на практике.

Диэлектрики в электрическом поле: поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость диэлектрика. Понятие об электрическом пробое и электрической прочности диэлектрика. Сегнетоэлектрики. Электрическая емкость. Конденсатор. Электростатические цепи. Свойства последовательного и параллельного соединения конденсаторов. Энергия электрического поля.

Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока.

Электрическая цепь, ее основные и вспомогательные элементы. Участки электрической цепи. Схемы электрических цепей: принципиальные, монтажные, схемы замещения. Схемы замещения источника электрической энергии: источник ЭДС и источник тока.

Режимы работы электрической цепи: номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания, согласованной нагрузки. Баланс напряжений и мощностей в электрической цепи. Нагрузочные характеристики электрической цепи.

Разветвленная электрическая цепь и ее свойства.

Электрическая цепь со смешанным соединением потребителей и ее расчет методом свертывания схемы цепи.

Расчет сложных электрических цепей методом законов Кирхгофа и контурных токов.

Соединения потребителей «звездой» и «треугольником», расчет цепей методом преобразования треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот.

Расчет цепей постоянного тока методом наложения и методом узловых потенциалов.

Активный и пассивный двухполюсник. Расчет цепей методом эквивалентного генератора.

Четырехполюсники: основные понятия, постоянные четырехполюсника. Схемы замещения пассивного четырехполюсника Т-образная, П-образная. Свойства четырехполюсника, испытания четырехполюсника.

Тема 3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.

Понятие о нелинейных элементах цепи. ВАХ нелинейных элементов. Расчет неразветвленных и разветвленных нелинейных цепей. Нелинейные цепи со смешанным соединением элементов и их расчет.

Понятие об аналитическом методе расчета нелинейных цепей. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов и их схемы замещения.

Тема 4. Электромагнетизм.

Магнитное поле и его характеристики: напряженность, индукция и магнитный поток. Поле прямолинейного проводника и катушки с током. Магнитная проницаемость веществ. Диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные вещества.

Намагничивание ферромагнетиков и их характеристики. Свойства ферромагнитных материалов.

Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.

Магнитная цепь. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитной цепи. Магнитное сопротивление.

Расчет однородной и неоднородной неразветвленной магнитной цепи: прямая и обратная задача.

Электромагнитные силы. Механические силы в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Взаимное преобразование механической и электрической энергий.

Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Взаимная индуктивность. Вихревые токи.

Тема 5. Цепи однофазного синусоидального тока.

Получение переменного тока. Параметры переменного тока: величина тока, период, частота и фаза.

Действующее и среднее значения переменного синусоидального тока. Изображение переменного синусоидального тока с помощью волновой(временной) и векторной диаграмм.

Цепь переменного тока с активной нагрузкой: физическая сущность активного сопротивления, поверхностный эффект, фазовые соотношения между током и напряжением, закон Ома, энергетические процессы.

Цепь переменного тока с индуктивностью: фазовые соотношения между током и напряжением, Закон Ома, индуктивное сопротивление, энергетические процессы в цепи.

Цепь переменного тока с емкостью: фазовое соотношение между током и напряжением, Закон Ома, емкостное сопротивление, энергетические процессы в цепи.

Цепь переменного тока с реальной катушкой: последовательная схема замещения реальной катушки, $\cos \varphi$ и его физический смысл.

Цепь переменного тока с реальным конденсатором: последовательная схема замещения реального конденсатора.

Цепь переменного тока с последовательным соединением катушки и конденсатора: работа цепи при различных соотношениях реактивных сопротивлений.

Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Способы повышения $\cos \varphi$ цепи.

Расчет цепей переменного тока с произвольным числом ее элементов. Расчет цепей переменного тока символическим методом: сущность символического метода расчета. Выражение электрических величин переменного тока в комплексной форме.

Расчет цепей переменного тока с учетом взаимной индуктивности. Расчет цепей переменного тока символическим методом: сущность символического метода расчета. Выражение электрических величин переменного тока в комплексной форме.

Тема 6. Трехфазные электрические цепи.

Понятие о трехфазной и многофазной электрических цепях. Трехфазные системы: ЭДС, токов, электрических цепей.

Трехфазная цепь переменного тока с соединением «звезда».

Трехфазная цепь переменного тока с соединением «треугольник».

Расчет симметричной и несимметричной трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой» и «треугольником».

Вращающиеся магнитные поля двухфазного тока.

Тема 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Переходные процессы. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях постоянного тока с индуктивностью.

Переходные процессы в цепях постоянного тока с емкостью.

Особенности переходных процессов при включении катушки и конденсатора на синусоидальное напряжение.

Тема 8. Электрические цепи с несинусоидальными напряжениями и токами.

Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях.

Разложение несинусоидальных величин на гармонические составляющие.

Действующее значение несинусоидального тока и напряжения. Мощность в цепи с несинусоидальным током.

Расчет линейной электрической цепи с несинусоидальным напряжением питания.

Тема 9. Нелинейные электрические цепи переменного тока.

Нелинейные цепи активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.

Нелинейная цепь с реальной катушкой. Полная векторная диаграмма цепи.

Применение катушек с ферромагнитным сердечником, феррорезонансный стабилизатор напряжения.

Катушки с ферромагнитным сердечником при одновременном намагничивании постоянным током.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

(2-месячные ПК, 16 ЛК, 16 ПЗ, 32 учебных часа)

Вид и номер занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Виды занятий и отводимое на них время (часы)		Учебно-методическое обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература
		лекции	практ., семин. занятия		
Л.1.1	<p>Тема 1. Электрическое поле. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрических полях и цепях. Напряженность эл.поля. Работа при перемещении заряж.частиц. Напряжение эл.поля. Разность потенциалов, потенциал. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрическом поле. Электропроводность. Электрическая емкость. Эл.энергия поля конденсатора заряженного. Плоский конденсатор. Параллельное, последовательное и смешанное соединение конденсаторов. Основные свойства соединений.</p> <p>Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока. Электрическая цепь, основные участки и элементы. Условия существования тока в цепи. Постоянный ток основные параметры. Закон Ома для участка эл.цепи и полной эл.цепи. ЭДС источники и его напряжение на внешнем и внутреннем участке. Мощность потребителя. Электрическое сопротивление. Факторы влияющие на его величину. Режимы работы эл.цепи: номинальный, рабочий, ХХ, КЗ. Сложная электрическая цепь. Законы Кирхгофа. Понятие узел, ветвь, контур. Расчёт электрических цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.</p>	4		Презентации, методические материалы	[1], [2], [3],[5].[7]

Вид и номер занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Виды занятий и отводимое на них время (часы)		Учебно-методическое обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература
		лекции	практ., семин. занятия		
	<p>Последовательные соединения потребителей и источников электрической энергии.</p> <p>Параллельные соединения потребителей и источников электрической энергии.</p> <p>Цепи -I со смешанным соединением. Расчёт электрической цепи методом Свёртывания.</p> <p>Расчёт сложных электрических цепей применяя метод суперпозиции.</p> <p>Метод эквивалентного генератора</p> <p>Расчёт сложных электрических цепей-I методом преобразования «Δ» в «λ» сопротив. и наоборот.</p> <p>Четырёхполосник: основные понятия, постоянные 4-х полюсника.</p>				
Л.1.2	<p>Тема 3. Нелинейные цепи-I. Графический расчёт нелинейной цепи последовательного соединения элементов</p> <p>Графический расчёт линейной цепи при параллельном соединении.</p> <p>Графический расчёт нелинейной эл.цепи при смешанном соединении.</p>	4		Презентации, методические материалы	[1], [2], [3],[5]
Л.1.3	<p>Тема 4. Магнитное поле. Магнитная индукция, магнитный порок. Правило левой руки</p> <p>Индуктивность, ЭДС самоиндукции.</p> <p>ЭДС взаимоиנדукции.</p> <p>Классификация магнитных цепей. Магнитные свойства и применения ферромагнитных материалов</p> <p>Расчёт неразветвлённой однородной и неоднородной маг. цепи.</p> <p>Энергия маг.поля. Взаимное преобразование механической и электрической энергий.</p>	4		Презентации, методические материалы	[2], [3],[5], [7]

Вид и номер занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Виды занятий и отводимое на них время (часы)		Учебно-методическое обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература
		лекции	практ., семин. занятия		
	Явление эл. маг. индукции. Принцип действия. Вихревые токи. ЭДС в проводнике движ-ся в маг. поле. Правило Ленца. Правило левой руки.				
Л.1.4	<p>Тема 5. Электрические цепи $\sim I$, однофазного синусоидального тока. Определение, получение, основные параметры</p> <p>Изображение переменного \sin-го тока с помощью волновой и векторной диаграмм.</p> <p>Электрическая цепь $\sim I$ с активным сопротивлением; схема включения и векторные диаграммы.</p> <p>Электрическая цепь $\sim I$ с индуктивностью: схема включения, воли и вектор. диаграммы. Основ. соотношения.</p> <p>Электрическая цепь $\sim I$ с ёмкостью: схема включения, вол., век. диаграммы, физические процессы, выводы.</p> <p>Последовательное соединение реальной катушки и конденсатора: схема включения волновой и векторной диаграммы. Выводы.</p> <p>Последовательный колебательный контур.</p> <p>Резонанс напряжений. Свойства контура в режиме резонанса.</p> <p>Параллельное соединение реальной катушки и конденсатора.</p> <p>Сущность м-да проводимости при расчёте разветвлённых электрических цепей $\sim I$.</p> <p>Параллельный колеб. контур. Резонанс токов. Свойства контура в режиме резонанса.</p> <p>Расчёт электрических цепей $\sim I$ символическим методом.</p> <p>Основные управления эл. цепей $\sim I$ в комплексной форме.</p>	2		Презентации, методические материалы	[2], [3],[5],[6]

Вид и номер занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Виды занятий и отводимое на них время (часы)		Учебно-методическое обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература
		лекции	практ., семин. занятия		
Л.1.5	<p>Тема 6. Трёхфазные электрические цепи. Общие сведения о трёхфазных системах. Связанная и несвязанная</p> <p>Трёхфазное соединение «λ» при симметрической нагрузке, фазное, линейное напряжение, основные выводы</p> <p>Трёхфазное соединение «Δ» при симметрической и несимметрической нагрузке. Основные выводы. Трёхфазное соединение «λ» при несимметрической нагрузке. Основные соотношения. Расчёт симметрической и несимметрической трёхфазной электрической цепи при соединении источника и приёмника «λ». Расчёт несимметрической и несимметрической трёхфазной электрической цепи при соединении источника и приёмника «λ». Расчёт несимметрической трёхфазной электрической цепи при соединении «Δ»</p> <p>Трёхфазное вращ-е маг. поле. Уравнение вращ. М.П.</p> <p>Тема 7. Переходные процессы в линейных эл.цепях-I. Общие сведения.</p> <p>Законы коммутации.</p> <p>Переходные процессы в электрической цепи – I с индуктивностью.</p> <p>Переходные процессы в эл-кой цепи – I с ёмкостью.</p>	2		Презентации, методические материалы	[2], [3], [4], [5], [8]
П.1.6	Расчёт линейных электрических цепей-I методом контурных токов и суперпозиции.		2	Учебно-методическое пособие	[2], [3], [4],[5],[9]
П.1.7	Расчёт электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора. Построение потенциальной диаграмм.		4	Учебно-методическое пособие	[2], [3],[5],[8]
П.1.8	Расчёт нелинейных эл.цепей пост.тока. Символический метод расчёта однофазных эл.цепей ~I. Построение векторной диаграммы.		4	Учебно-методическое пособие	[2], [3],[5]

Вид и номер занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Виды занятий и отводимое на них время (часы)		Учебно-методическое обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература
		лекции	практ., семин. занятия		
П.1.9	Расчёт переменного трёхфазного эл.цепей. Графоаналитический метод расчёта.		2	Учебно-методическое пособие	[2], [3],[5],[6]
П.1.10	Символический метод расчёта переменных трёхфазных эл.цепей при соединении «л» и при соединении «Δ». Построение векторной диаграммы. Методика исследования переходных процессов в эл.цепях постоянного тока		4	Учебно-методическое пособие	[2], [3], [4], [5], [8]
ВСЕГО ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ		16	16		
ИТОГО		32			

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Номер темы	Наименование темы занятия
Тема 1.	Электрическое поле. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрических полях и цепях.
Тема 2.	Линейные электрические цепи постоянного тока. Электрическое поле
Тема 3.	Нелинейные цепи-I. Графический расчёт нелинейной цепи последовательного соединения элементов Электрические цепи постоянного тока.
Тема 4.	Магнитное поле. Магнитная индукция, магнитный порок. Правило левой руки
Тема 5.	Электрические цепи $\sim I$, однофазного синусоидального тока. Определение, получение, основные параметры
Тема 6.	Трёхфазные электрические цепи. Общие сведения о трёхфазных системах. Связанная и несвязанная
Тема 7.	Переходные процессы в линейных эл.цепях-I. Общие сведения.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ОСНОВНАЯ:

1. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники/Ф.Е. Евдокимов. - М.: Высшая школа, 2001 - 356с.
2. Бессонов Л.А. Электротехника/Л.А. Бессонов. — М.: Высшая школа, 1986.-263с.
3. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. Пособие/ Ю.Г. Синдеев - Ростов н/Д, 2005 - 368 с.
4. Карповский, Е.П. Метрология и электрические измерения / Е.П. Карповский - Мн, 1993.-213 с.
5. Солдатов А.А. Электротехника/ А.А. Солдатов- М.: Воздушный транспорт, 1984.-292 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

6. Попов В.С. Теоретическая электротехника. - М.: Энергоатомиздат, 1990.- 544с.
7. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. - М.: Высшая школа, 2002.- 435 с.
8. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. - М.: Высшая школа, 2000 - 402 с.
9. Аблин А.Н., Ушаков М.А., Фестинатов Г.С., Хотунцев Ю.Л. Электротехника\Под ред. Ю.Л. Хотунцева\ -М.:«Агар», 2000. - 282 с.
10. Плоткин С.И. Радиотехнические цепи с распределенными параметрами. Киев, 1984.