

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2025 11:42:54

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специалитет по специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

**специализация «Информационно-аналитическая деятельность в
специальных организационно-технических системах»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
- формирование системы знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
- формирование навыков по грамотному применению электротехнических приборов и электрооборудования;
- приобретение обучающимися знаний, необходимых для понимания физических процессов, происходящих в электрических цепях, принципов действия электрических машин, электронных устройств и приборов.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-7	Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов электрических и магнитных цепей, устройств и принципа действия электроизмерительных приборов, электрооборудования и электронных приборов;
- овладение методами расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока, методикой расчёта трёхфазных систем при соединении потребителей «звездой» и «треугольником»;
- формирование представления о применимости трансформаторов, электрических машин, электронных приборов и устройств.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7.1. Использует знания технологий проектирования автоматизированных систем специального назначения, основ построения и применения типовых аппаратно-программных комплексов, прикладного программного обеспечения и геоинформационных систем, основ метрологического обеспечения для выбора и обоснования системотехнических и аппаратно-программных решений.	Знает
	методы вычислительной математики, принципы действия, разновидности и особенности использования полупроводниковых диодов и транзисторов
	Умеет
	проводить анализ моделей и решения научных и технических задач, применять типовые аппаратно-программные комплексы

ОПК-7.2. Анализирует и прогнозирует техническое состояние средств автоматизации специальных организационно-технических систем, ставит и решает схмотехнические задачи, рассчитывает параметры технических средств автоматизации управления, выбирает и обосновывает аппаратно-программные средства для построения автоматизированных в том числе геоинформационных, систем, обеспечивающих решение управленческих задач в организационно-технических системах	Знает
	методы математического анализа и моделирования
	Умеет
	применять естественнонаучные и общетехнические знания в области электротехники и электроники; проводить оценку параметров работоспособности электронных компонентов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы, специализация «Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			4	5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактная работа		110	54	56
Лекции		24	10	14
Практические занятия		38	16	22
Лабораторные работы		46	28	18
Консультация	2			2
Самостоятельная работа		106	54	52
Курсовая работа (проект)				
Зачёт	+	+	+	

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			4	5
Зачёт с оценкой				
Экзамен	36			36

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
4 семестр								
1	Тема 1. Электрический ток	34	2	8				24
2	Тема 2. Электрические измерения	36	4		18			14
3	Тема 3. Типовое электротехническое оборудование	38	4	8	10			16
Зачет		+					+	
Итого за 4 семестр		108	10	16	28		+	54
5 семестр								
4	Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы	106	14	22	18			52
Консультация		2				2		
Экзамен		36					36	
Итого за 5 семестр		144	14	22	18	2	36	52
Итого		252	24	38	46	2	36	106

4.3 Содержание дисциплины для очной формы обучения

Тема 1. Электрический ток.

Лекция.

Постоянный электрический ток.

Практические занятия.

Электрические цепи синусоидального переменного тока.

Расчет электрических цепей однофазного переменного тока.

Расчет трехфазных цепей при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

Самостоятельная работа.

1. Тепловое действие электрического тока
2. Влияние на сопротивление проводников температуры нагрева.
3. Электромагнетизм и магнитные цепи.
4. Электромагнитные расчеты.
5. Выполнение индивидуального задания № 1 «Расчет однофазных цепей переменного тока»
6. Трехфазные системы
7. Выполнение индивидуального задания № 2 «Расчет трехфазных цепей переменного тока»

Рекомендуемая литература

Основная литература: [1].

Дополнительная литература: [1].

Тема 2. Электрические измерения.

Лекции.

Электроизмерительные приборы.

Измерение основных параметров электрических цепей.

Лабораторные работы.

Исследование разветвленной цепи постоянного тока.

Исследование цепей однофазного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Исследование цепей однофазного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей звездой.

Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей треугольником.

Самостоятельная работа.

Электронные аналоговые показывающие приборы.

Электронные цифровые показывающие приборы.

Регистрирующие приборов.

Оформление и защита лабораторных работ.

Рекомендуемая литература

Основная литература: [1].

Дополнительная литература: [1].

Тема 3. Типовое электротехническое оборудование.

Лекции.

Аппараты защиты и управления.

Заземление и зануление электроустановок.

Практические занятия.

Трансформаторы переменного тока.

Асинхронные двигатели.

Лабораторные работы.

Исследование режимов работы однофазного трансформатора.

Исследование работы аппаратов защиты.

Исследование эффективности защитного заземления и пожарной опасности электрооборудования.

Самостоятельная работа.

Измерительные трансформаторы.

Устройства и принцип работы синхронных машин.

Назначение и принцип работы электроприводов, режимы их работы.

Устройства и принцип работы устройств защитного отключения.

Рекомендуемая литература

Основная литература: [1].

Дополнительная литература: [1].

Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы.

Лекции.

Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности.

Биполярные транзисторы.

Характеристики усилительных каскадов.

Электронные генераторы.

Логические элементы в дискретном исполнении.

Импульсные устройства.

Элементы блоков электрического питания.

Практические занятия.

Система обозначения, конструктивное оформление резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности и области их применения.

Полупроводниковые диоды.

Расчет дифференциальных h параметров и режима усиления биполярного транзистора.

Полевые транзисторы с управляющим р-n-переходом и переходом металл-полупроводник.

Электронные усилители.

Линейные цепи.

Анализ схем автогенераторов.

Лабораторные работы.

Исследование полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов.

Исследование усилителя на биполярном транзисторе.

Исследование интегрирующих и дифференцирующих цепей.

Исследование генератора гармонических колебаний.

Исследование выпрямителя, сглаживающего фильтра и параметрического стабилизатора напряжения.

Самостоятельная работа.

1. Назначение, устройство, принцип действия и условное графическое обозначение электронных ламп.

2. Классификация и система обозначений тиристоров.

3. Система обозначений индикаторных и фотоэлектрических приборов.

4. Стабилизация частоты электронных генераторов.

5. Системы счисления.

6. Триггеры.

7. Цифровые интегральные микросхемы.

8. Аналоговые интегральные микросхемы.

9. Оформление и защита лабораторных работ по разделу «Электроника».

10. Устройство и принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения.

11. Устройство и принцип работы электронных преобразователей напряжения.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [2];

Дополнительная литература: [2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины основными видами учебных занятий являются лекции и практические занятия.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы курса;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия, целями которых являются:

- совершенствование умений и навыков решения практических задач,
- освоение навыков заполнения и подготовки юридических документов

(бланков).

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности путем решения ситуативных задач, составления служебных документов, отработки алгоритмов деятельности в типичных и нестандартных ситуациях.

Лабораторные работы, целью которых являются:

- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя;
- решение спектра практических задач, профессиональных (анализ производственных ситуаций, ситуационных задач и т. п.);
- выполнение вычислений, расчётов;
- работа нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям, промежуточной аттестации.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса и тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

Формируются из учебных вопросов предыдущего занятия.

1. Дать определение силы тока, написать формулы расчета сопротивлений.
2. Второй закона Кирхгофа.
3. Первый и второй законы коммутации.
4. Дать определения основных топологических понятий теории электрических цепей.
5. Законы Ома для участка цепи и полной цепи.

6. Формулы последовательного и параллельного соединения сопротивлений.

7. Сущность метода контурных токов.

8. Законы Ома для участка цепи и полной цепи?

9. Два закона Кирхгофа.

10. Электрическая цепь, аналитические соотношения, векторные диаграммы с последовательным соединением трех элементов R , X_L и X_C . Пожарная опасность резонанса напряжений.

11. Электрическая цепь, аналитические соотношения, векторные диаграммы с параллельным соединением трех элементов R , X_L и X_C . Пожарная опасность резонанса тока.

12. Представить выражение для расчета коэффициента трансформации трансформатора, работающего в режиме холостого хода представить схему подключения.

13. Нарисовать схему подключения повышающего автотрансформатора с обозначением его основных параметров.

14. Перечислить преимущества автотрансформаторов.

15. Представить выражение для расчета коэффициента трансформации трансформатора, работающего под нагрузкой представить схему подключения.

16. Нарисовать схему подключения понижающего автотрансформатора с обозначением его основных параметров.

17. Перечислить недостатки автотрансформаторов.

18. Как зависит электропроводность полупроводников от температуры?

19. Охарактеризуйте электропроводность полупроводника n -типа.

20. Каким основным полезным функциональным свойством обладает полупроводниковый диод?

21. Чем функционально отличаются германиевые диоды от кремниевых?

22. Нарисовать обозначение светодиода на принципиальных схемах.

23. С какой целью в полупроводники вводят различные примеси?

24. Охарактеризуйте электропроводность полупроводника p -типа.

25. Что произойдет с p - n переходом, если напряжение на диоде превысит максимально допустимое?

26. Чем функционально отличаются стабилитроны от других диодов?

27. Нарисовать обозначение фоторезистора на принципиальных схемах.

28. Каково должно быть сопротивление резистора интегрирующей цепи при емкости конденсатора 120 пФ и длительности импульса 10 мксек.?

29. Определить, каким должно быть активное сопротивление колебательного контура, чтобы добротность колебательного контура была равна 15 на частоте 30 МГц при емкости конденсатора 30 пФ.

30. Какова должна быть емкость конденсатора интегрирующей цепи при сопротивлении резистора 1,4 МОм и длительности импульса 30 мксек.?

31. Определить величину добротности колебательного контура, если индуктивность катушки равна 9 мкГн, емкость конденсатора равна 1200 пФ, а активное сопротивление схемы равно 11 Ом.

32. Нарисовать схему двухполупериодного выпрямителя на полупроводниковых диодах (мостовая схема).

33. Нарисовать любой избирательный полосовой фильтр.

34. Нарисовать схему параметрического стабилизатора напряжения.

35. Нарисовать любой заградительный полосовой фильтр.

Типовые задания для тестирования:

1. Как ведет себя ток по отношению к напряжению в цепях переменного тока с чисто активным сопротивлением?

- а) совпадает по фазе с напряжением;
- б) отстает по фазе от напряжения;
- в) опережает по фазе напряжение.

2. Как называется сопротивление цепи постоянного тока?

- а) омическое.
- б) реактивное;
- в) активное.

3. На какое соединение трехфазной системы указывает данное выражение?

$$I_{\text{л}} = I_{\text{ф}};$$

$$U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\text{ф}}$$

- а) соединение потребителей системы звездой.
- б) соединение потребителей системы треугольником;

4. К чему приводит повышение коэффициента мощности?

- а) к уменьшению силы тока;
- б) к уменьшению потерь электрической энергии;
- в) к увеличению силы тока;
- г) к увеличению потерь электрической энергии.

5. Для какого соединения сопротивлений справедлива формула?

$$R_{\text{экв}} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

- а) для параллельного соединения;
- б) для последовательного соединения;
- в) для смешанного соединения.

6. В чем измеряется реактивная мощность?

- а) $V \cdot A_p$.
- б) V ;
- в) $V \cdot A$;
- г) A ;
- д) $Вт$.

7. При соединении потребителей звездой $U_{\text{ф}} = 380 \text{ В}$. Чему будет равно фазное напряжение?

- а) $U_{\text{ф}} = 220 \text{ В}$;

б) $U_{\phi} = 127 \text{ В}$;

в) $U_{\phi} = 380 \text{ В}$.

8. Место соединения трёх и более ветвей называется?

а) узлом.

б) контуром;

в) вершиной.

9. При последовательном соединении конденсаторов как будет меняться $C_{\text{общ}}$?

а) не меняться;

б) уменьшаться;

в) увеличиваться.

10. Каким прибором измеряется сила тока?

а) амперметром;

б) мегомметром;

в) ваттметром.

11. Какое должно быть сопротивление изоляции для силовых и осветительных проводов?

а) не менее 0,5 МОм;

б) не менее 1,5 МОм;

в) не менее 2,0 МОм.

12. На какое соединение ёмкостей указывает данное выражение?

$$C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

а) параллельное;

б) последовательное;

в) смешанное.

13. Что произойдет с линейным напряжением $U_{\text{л}}$ при обрыве одного линейного провода в соединении потребителей звездой с нулевым проводом?

а) $U_{\text{л}} = U_{\phi}$.

б) $U_{\text{л}} = 0$;

в) $U_{\text{л}1} = U_{\text{л}2}$;

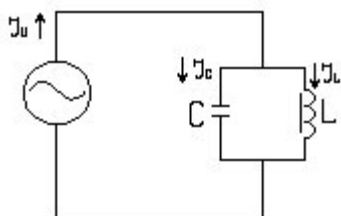
14. Для чего нужен нулевой провод в осветительных сетях?

а) обеспечения равенства фазных напряжений;

б) обеспечения равенства сопротивлений нагрузки;

в) обеспечения равенства линейных токов.

15. Как ведет себя ток в индуктивной ветви данной цепи относительно напряжения?



- а) отстаёт по фазе;
- б) опережает по фазе;
- в) находится в противофазе;
- г) совпадает по фазе.

16. Что необходимо сделать для уменьшения пускового тока у асинхронного двигателя (АД)?

- а) запустить АД при соединении его обмоток звездой;
- б) уменьшить напряжение сети.
- в) запустить АД при соединении его обмоток треугольником;

17. Во сколько раз увеличивается потребляемая мощность при включении потребителей треугольником по сравнению с включение звездой?

- а) в 3 раза;
- б) в 2 раза;
- в) в $\sqrt{2}$ раз;
- г) в $\sqrt{3}$ раз.

18. Что происходит с величиной коэффициента мощности $\cos \varphi$ при параллельном включении ёмкости к асинхронному двигателю?

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется.

19. Что произойдет с сопротивлением конденсатора, если увеличить частоту переменного тока?

- а) сопротивление уменьшится;
- б) сопротивление увеличится;
- в) сопротивление не изменится.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Электрическая цепь и ее элементы: определение тока, сопротивления, проводимости, ветви, узла, контура, схемы, аналитические соотношения.

2. Основные законы электрического тока (законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца).

3. Соединения сопротивлений: электрические схемы, вывод аналитических соотношений, влияние температуры нагрева медного проводника на его сопротивление.

6. Получение и основные параметры однофазного переменного тока, линейная и векторная диаграммы, аналитические соотношения.

7. Свойства цепей переменного тока с чисто активным сопротивлением: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

8. Свойства цепей переменного тока с индуктивностью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

9. Свойства цепей переменного тока с емкостью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

10. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

11. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

12. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

13. Свойства цепей переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

14. Трехфазный переменный ток: получение, основные параметры, графическое представление, преимущество трехфазного тока перед однофазным.

15. Соединение обмоток генератора и потребителей «звездой»: электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов, роль нулевого провода.

16. Соединение потребителей «звездой» при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, при обрыве одного линейного провода, включенном и выключенным нулевым проводом.

17. Соединение потребителей «звездой» при равномерной нагрузке фаз и одной закороченной фазе, чем вызвано повышение значения $\cos \varphi$.

18. Соединение обмоток генератора и потребителей «треугольником», электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов.

19. Соединение потребителей «треугольником», при коротком замыкании фазы, обрыве одной из фаз, обрыве одного из линейных проводов.

20. Электроизмерительные приборы: условные обозначения на шкалах, погрешности, класс точности, классификация.

21. Устройство, принцип действия и область применения приборов электромагнитной и приборов магнитоэлектрической системы, достоинства и недостатки.

22. Измерение постоянного тока, расширение пределов измерения амперметров постоянного тока: электрическая схема, вывод коэффициента шунтирования.

23. Измерение напряжения, расширение пределов измерения вольтметров постоянного тока: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

24. Измерение сопротивления методами вольтметра и амперметра: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

25. Измерение сопротивления методами омметра и мостовой схемы: электрическая схема, аналитические соотношения.

26. Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, с нулевым и без нулевого провода.

27. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов на холостом ходу.

28. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов при работе под нагрузкой, КПД трансформатора.

29. Устройство и принцип действия автотрансформаторов, достоинства и недостатки, пожарная опасность.

30. Нарисовать схему и доказать, что при соединении потребителей звездой и равномерной нагрузки линейное напряжение в $\sqrt{3}$ раза больше фазного с помощью векторных диаграмм.

31. Нарисуйте схему, определите величину и фазу тока в цепи при параллельном подключении сопротивлений $z_1 = 4 + j5$ и $z_2 = 2 - j7$ на напряжение $\sim 127\text{В}$.

32. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи последовательным включением сопротивлений $Z_1 = 2 - j3$ и $Z_2 = 3 + j$ и на напряжение $\sim 220\text{В}$.

33. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи с параллельным включением сопротивлений $Z_1 = 3 + j4$ и $Z_2 = 2 - j2$ на напряжение $\sim 220\text{В}$.

34. Нарисовать схему и определить ток и $\cos\phi$ нагрузки однофазной цепи переменного тока 220 В , если в нее параллельно включены сопротивления $Z_1 = 7 - j2$ и $Z_2 = 3 + j5$.

35. Нарисовать схему, определить индуктивность катушки L , если ее индуктивное сопротивление X_L при включении в цепь переменного тока частотой 50Гц равно 8Ом .

36. Нарисовать схему, определить емкость конденсатора, если он обеспечивает емкостное сопротивление при включении в цепь переменного тока 5А , напряжением 127В , частотой 50Гц .

37. Нарисовать схему и определить какую силу тока показывает амперметр, рассчитанный на 5А , но включенный в цепь через трансформатор тока с числом витков первичной обмотки равной 5 и вторичной равной 15 , если стрелка его отклонилась на 60 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

38. Нарисовать схему и определить какое напряжение показывает вольтметр, рассчитанный на 100В, но включенный через трансформатор напряжения с числом витков первичной обмотки равной 1000 и вторичной равной 100, если стрелка его отклонилась на 40 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

39. Нарисовать схему и определить величину фазных и линейных токов трехфазной цепи, соединенной треугольником, при равномерной нагрузке $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 2 + j3$ и $U = 220\text{В}$

40. Назначение, состав, принцип действия, режимы работы электроприводов, практические примеры.

41. Устройство и принцип действия однофазных и двухфазных асинхронных двигателей.

42. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

43. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором.

44. Определите номинальный момент трехфазного асинхронного двигателя, имеющего $M_{\max} = 24 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $S_{\text{кр}} = 11\%$, номинальную скорость вращения ротора $n_2 = 1440 \text{ об/мин}$ и скорость изменения магнитного поля статора $n_1 = 1500 \text{ об/мин}$.

45. Определите полезный момент M_2 , развиваемый трехфазным асинхронным двигателем на валу при потребляемой двигателем мощности $P_1 = 3,0 \text{ кВт}$, $\eta = 0,78$, скорости вращения ротора $n_2 = 1425 \text{ об/мин}$.

46. Определите частоту тока в роторе f_2 трехфазного асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока частотой $f_1 = 50\text{Гц}$, если он имеет скорость вращения $n_2 = 2835 \text{ об/мин}$ при скорости изменения магнитного поля статора $n_1 = 3000 \text{ об/мин}$.

47. Определите номинальную скорость вращения ротора асинхронного двигателя, рассчитанного для работы в сети с $f_1 = 50\text{Гц}$ и имеющего $p = 2$ и $S_{\text{H}} = 4\%$

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Электропроводность полупроводников. Физические процессы в р-п переходе.

2. Назначение, классификация, устройство, принцип работы полупроводникового диода.

3. Характеристики и параметры полупроводниковых диодов.

4. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых биполярных транзисторов.

5. Входные и выходные характеристики и параметры биполярного транзистора.

6. Схемы включения биполярных транзисторов: с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором, характеристики усиления и связь между ними.

7. Связь выходной характеристики и коэффициента усиления по току по схеме с общим эмиттером биполярного транзистора.

8. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых полевых транзисторов.

9. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения тиристоров.

10. Условные обозначения и классификация полупроводниковых приборов.

11. Назначение, классификация, устройство, принцип работы фотоэлектрических приборов.

12. Назначение, устройство, принцип работы LC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.

13. Назначение, классификация, устройство, принцип работы знаковых газоразрядных индикаторных приборов.

14. Назначение, классификация, устройство, принцип работы знаковых электровакуумных индикаторных приборов.

15. Назначение, классификация, устройство, принцип работы жидкокристаллических индикаторных приборов.

16. Назначение, классификация, устройство, принцип работы точечных светодиодов.

17. Параметры импульсных сигналов.

18. Дифференцирующая цепь. Условия дифференцирования электрического импульса.

19. Интегрирующая цепь. Условия интегрирования электрического импульса.

20. Классификация, характеристики и области применения электронных усилителей.

21. Назначение, устройство, принцип работы электронных усилителей электрических сигналов.

22. Амплитудно-частотная характеристика и полоса пропускания электронного усилителя.

23. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (режим А).

24. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (режим В).

25. Температурная стабилизация усилительного каскада с общим эмиттером.

26. Назначение, устройство, принцип работы RC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.

27. Кварцевая стабилизация частоты: достоинства, недостатки, способы реализации.

28. Назначение, устройство и принцип работы электронного ключа.
29. Назначение, устройство и принципы работы логических схем И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
30. Назначение, устройство и принцип работы автоколебательного мультивибратора на транзисторах.
31. Назначение, устройство и принцип работы ждущего мультивибратора на транзисторах.
32. Назначение, устройство и принцип работы симметричного триггера на транзисторах.
33. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения однополупериодного выпрямителя.
34. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения двухполупериодного выпрямителя.
35. Назначение, устройство и принцип работы сглаживающих фильтров.
36. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ интегрирующей для импульса длительностью 100 мксек ?
37. Определить, какова должна быть активное сопротивление схемы, чтобы добротность колебательного контура была равна 15 на частоте 30 МГц при емкости конденсатора 30 пФ .
38. Каково должно быть сопротивление резистора интегрирующей цепи при емкости конденсатора 120 пФ и длительности импульса 10 мксек ?
39. Определить длительность импульса ждущего мультивибратора, если емкость конденсатора равна 3100 пФ , сопротивление резистора 150 кОм
40. Определить коэффициент усиления транзистора по току по схеме с общим эмиттером. Данные взять у преподавателя.
41. Какова должна быть емкость конденсатора интегрирующей цепи при сопротивлении резистора $1,4\text{ МОм}$ и длительности импульса 30 мксек ?
42. Определить статическое сопротивление полупроводникового диода. Данные взять у экзаменатора.
43. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ дифференцирующей для импульса с передним фронтом в 1 мксек ?
44. Определить собственную частоту резонансного контура, если индуктивность катушки равна 10 мГн , а емкость конденсатора равна 50 пФ .
45. Какова должна быть емкость конденсатора дифференцирующей цепи при сопротивлении резистора 90 кОм для импульса с передним фронтом 2 мксек ?
46. Определить необходимую емкость конденсатора, чтобы собственная частота колебательного контура была равна 5 МГц , если индуктивность катушки равна 10 мкГн .
47. Определить достаточную индуктивность колебательного контура, если емкость конденсатора равна 500 пФ , а волновое сопротивление 400 Ом .
48. Определить величину добротности колебательного контура, если индуктивность катушки равна 9 мкГн , емкость конденсатора равна 1200 пФ , а активное сопротивление схемы равно 11 Ом .

49. Определить входное сопротивление транзистора. Данные взять у преподавателя.

50. Определить необходимую индуктивность катушки, чтобы собственная частота колебательного контура была равна 700 кГц, если емкость конденсатора равна 120 пФ.

51. Каково должно быть сопротивление резистора дифференцирующей цепи при емкости конденсатора 80 пФ для импульса с передним фронтом 1 мксек.?

52. Определить величину волнового сопротивления цепи, если ее индуктивность равна 30 мГн, а емкость 130 пФ.

6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
зачет	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	зачтено
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено
Экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью	хорошо

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
		преподавателя.	
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196.

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545.

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);

3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);

4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);

5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Теоретические основы электротехники: в 3-х т.: учебник для вузов. Т. 3 / К.С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2003. - 377 с. : ил. – Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?type=card&cid=ALSFR-778d2348-97a8-4a22-b5fb-5a7846b8a473>.

2. Электротехника и электроника: учебник для вузов: [гриф УМО] / О.В. Григораш, Г.А. Султанов, Д.А. Нормов. - Ростов н/Д: Феникс; Краснодар: Неоглори, 2008. - 462 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-13949-3. - ISBN 978-5-903875-60-3. Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?84&type=card&cid=ALSFR-f8348fad-1f69-46bf-ba4f-92f2614a6099&remote=false>.

Дополнительная литература:

1. Электротехника: учебник: в 2-х кн.: [гриф УМЦ ВУЗа]. Кн.2 / М.В. Немцов. - М.: ACADEMIA, 2014. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0538-9. Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?48&type=card&cid=ALSFR-e5d0fefaf24c-4f79-b41b-9d7ffbaa698b>.

2. Основы электроники: учебное пособие / С.В. Воронин, Н.П. Грачев, И.Л. Скрипник; ред. Э.Н. Чижилов; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. - 212 с. Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?116&type=card&cid=ALSFR-42054999-a584-46d1-9e97-c52995b8d4d2&remote=false>.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, экран, наглядные пособия, иллюстрированные стенды, плакаты, компьютеры, посадочные места обучающихся.

Для выполнения лабораторных работ используется типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи и основы электроники», исполнение стендовое компьютерное минимодульное, ЭЦиОЭ-СКМ.

Авторы: кандидат технических наук, доцент Воронин Сергей Владимирович