

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 01.08.2025 12:44:59

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Бакалавриат по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) «Пожарная безопасность»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель 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.

В процессе освоения дисциплины «Основы электротехники и электроники» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции, приведенные в таблице 1.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
Тип задач профессиональной деятельности: Проектно-конструкторский	
ПК-3	Способен на основе законов электротехники прогнозировать и оценивать пожарную опасность, осуществлять разработку способов и мер обеспечения пожарной безопасности электроустановок и электротехнических изделий.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов электротехники и границ их применимости;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование представлений о назначении, области применения, принципов построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы электротехники и электроники»
Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.1	Знает
	Основные принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.1.РО-1
	Умеет
	Использовать методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.1.РО-2
Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.2	Знает
	Основы анализа и систематизации разнородных данных УК-1.2. РО-1
	Умеет
	Оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.2. РО-2
Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений УК-1.3	Знает
	Основы научного поиска и практической работы с информационными источниками УК-1.3.РО-3
	Умеет
	Использовать методы принятия решений УК-1.3.РО-4
Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.1	Знает
	Тенденции развития современных информационных технологий и программных средств ОПК-1.1.РО-5
	Умеет
	Использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.1.РО-6
Знает основные подходы к обеспечению безопасности социально-экономических и организационно-технических систем, правовую и нормативно-техническую документацию по охране труда, промышленной безопасности охране окружающей среды ОПК-2.1	Знает
	Основные подходы к обеспечению безопасности социально-экономических и организационно-технических систем ОПК-2.1. РО-7
	Умеет
	Использовать правовую и нормативно-техническую документацию по охране труда, промышленной безопасности охране окружающей среды ОПК-2.1.РО-8

ПК-3.1 Знает критерии и показатели надежности различных видов технических объектов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии. ПК-3.2 Умеет проводить проверку расчетов технических задач, связанных с обеспечением пожарной безопасности электроустановок. ПК-3.3 Владеет навыками организации измерений характеристик технических объектов и процессов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии.	Знает
	критерии и показатели надежности различных видов технических объектов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии
	Умеет
	проводить проверку расчетов технических задач, связанных с обеспечением пожарной безопасности электроустановок.
	Знает
	нормативные документы по организации системы обеспечения противопожарного режима в организации
	Умеет
	применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
	Знает
	способы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе действующих нормативных правовых актов
	Умеет
	решать задачи обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе действующих нормативных правовых актов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			3	4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	36	36
Контактная работа		12	4	8
Лекции		2	2	
Практические занятия		4		4
Лабораторные работы		6	2	4
Консультация перед экзаменом				
Самостоятельная работа		60	32	28
Курсовая работа (проект)				
Зачет				
Зачет с оценкой		+		+
Экзамен				

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

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические, занятия	Лабораторные работы			
1	Тема №1. Электрический ток.	18	2					16
2	Тема №2. Электрические измерения.	18			2			16
3	Тема №3. Типовое электротехническое оборудование.	18			4			14
4	Тема №4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы.	18		4				14
	Зачет с оценкой						+	
	Итого	72	2	4	6			60

4.3. Содержание дисциплины для обучающихся заочной формы обучения

Тема 1. Электрический ток

Лекция.

Постоянный электрический ток. Расчет электрических цепей однофазного переменного тока. Расчет трехфазных цепей при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

Самостоятельная работа.

Электрические цепи синусоидального переменного тока. Тепловое действие электрического тока. Влияние на сопротивление проводников температуры нагрева. Свойства цепей переменного тока, характеризующихся одним параметром (либо R , либо X_L , либо X_C). Свойства цепей переменного тока, характеризующихся параметрами R, X_L, X_C . Выполнение индивидуального задания № 1 “Расчет однофазных цепей переменного тока”. Виды соединений фазных обмоток генератора и приемника электроэнергии. Методика расчета цепей при соединении потребителей «звездой». Методика расчета цепей при соединении потребителей «треугольником».

Рекомендуемая литература

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2].

Тема 2. Электрические измерения

Лабораторная работа.

Измерение основных параметров электрических цепей.

Самостоятельная работа.

Классификация электроизмерительных приборов. Обозначения на шкалах электроизмерительных приборов и погрешности измерений.

Рекомендуемая литература

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2].

Тема 3. Типовое электротехническое оборудование

Лабораторная работа.

Трансформаторы переменного тока. Асинхронные двигатели.

Самостоятельная работа.

Назначение и принцип работы электроприводов, их режимы работы. Устройство и принцип действия синхронных двигателей. Назначение и классификация электротехнической аппаратуры

Рекомендуемая литература

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2].

Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы

Практическое занятие.

Транзисторы и тиристоры. Элементы блоков электрического питания.

Самостоятельная работа.

Введение в курс электроники Электропроводность полупроводников. Свойства р-п перехода. Диоды. Классификация и система обозначений полупроводниковых диодов. Полупроводниковые резисторы. Классификация и система обозначений транзисторов и тиристоров. Электрический разряд в газах. Ионные (индикаторные) приборы. Фотоэлектрические приборы. Общие характеристики усилителей. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эмиттером. Общие сведения об усилителях мощности. Классификация электронных усилителей. Параметры электрических сигналов.

Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Последовательные и параллельные резонансные цепи. Назначение и классификация электронных генераторов. Условия самовозбуждения автогенератора. Транзисторный LC и RC автогенератор. Стабилизация частоты электронных генераторов. Электронные ключи Автоколебательные мультивибраторы. Ждушие мультивибраторы. Логические элементы. Триггеры. Цифровые интегральные микросхемы Аналоговые интегральные микросхемы. Устройство и принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. Устройство и принцип работы электронных преобразователей напряжения. Устройство и принцип работы электронного реле.

Рекомендуемая литература

основная [1, 2],

дополнительная [1-3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

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.

Целями лабораторной работы 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.

Целями практических занятий 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.

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, экзамену.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

6. Оценочные материалы по дисциплине

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

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

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые задачи:

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

2. 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 $\sim 220\text{В}$.

3. 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 $\sim 220\text{В}$.

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

5. 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 $n_1 = 1500 \text{ об/мин}$.

6. 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 $n_2 = 1425 \text{ об/мин}$.

7. 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 $n_1 = 3000 \text{ об/мин}$.

8. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ интегрирующей для импульса длительностью 100 мкс ?

9. Определить, какова должна быть активное сопротивление схемы, чтобы добротность колебательного контура была равна 15 на частоте 30 МГц при емкости конденсатора 30 пФ .

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

11. Определить длительность импульса ждущего мультивибратора, если емкость конденсатора равна 3100 пФ , сопротивление резистора 150 кОм .

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?

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

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

6. В чем измеряется реактивная мощность?

- а) В·А_р.
- б) В;
- в) В·А;
- г) А;
- д) Вт.

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

- а) $U_{\text{ф}} = 220\text{В}$;
- б) $U_{\text{ф}} = 127\text{В}$;
- в) $U_{\text{ф}} = 380\text{В}$.

8. Что означает данное выражение?

$$\sum EI = \sum RI^2$$

- а) баланс мощностей;
- б) первый закон Кирхгофа;
- в) второй закон Кирхгофа.

9. Место соединения трёх и более ветвей называется?

- *а) узлом.
- б) контуром;
- в) вершиной.

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

- а) не меняться;
- б) уменьшаться;
- в) увеличиваться.

11. При каких условиях возникает резонанс токов?

- а) при параллельном соединении и выполнения условия $X_L = X_C$.
- б) последовательном соединении элементов индуктивности и емкости;
- в) при параллельном соединении и выполнения условия $X_C < X_L$;
- г) при параллельном соединении и выполнения условия $X_L \neq X_C$.

12. Каким прибором измеряется сила тока?

- а) амперметром;
- б) мегомметром;
- в) ваттметром.

13. 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.

14. На какое соединение ёмкостей указывает данное выражение?

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

- а) параллельное;
- б) последовательное;
- в) смешанное.

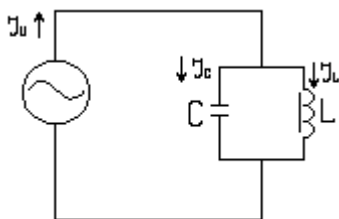
15. Что произойдет с линейным напряжением $U_{\text{л}}$ при обрыве одного линейного провода в соединении потребителей звездой с нулевым проводом?

- а) $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$.
- б) $U_{\text{л}} = 0$;
- в) $U_{\text{л1}} = U_{\text{л2}}$;

16. Для чего нужен нулевой провод в осветительных сетях?

- а) обеспечения равенства фазных напряжений;
- б) обеспечения равенства сопротивлений нагрузки;
- в) обеспечения равенства линейных токов.

17. 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.

18. 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;

19. 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.

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

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

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

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

22. Во сколько раз больше пусковой ток по сравнению с номинальным у АД с фазным ротором?

- а) $I_{\text{п}} = (2 \div 2,5) I_{\text{н}}$;
- б) $I_{\text{п}} = (9 \div 12) I_{\text{н}}$;
- в) $I_{\text{п}} = (4 \div 8) I_{\text{н}}$.

23. Для каких целей используют автотрансформатор?

- а) для изменения напряжения в небольших пределах;
- б) для расширения пределов измерения I ; U ;
- в) как обычный трансформатор.

24. С какой скоростью вращается ротор асинхронного двигателя (АД)?

- а) асинхронной;
- б) неодновременной.
- в) синхронной;
- г) одновременной;

25. Для чего предназначен трансформатор?

- а) для преобразования напряжения.
- б) для преобразования частоты;
- в) для преобразования мощности;

26. Какая должна быть скорость вращения ротора асинхронного двигателя (АД) относительно вращающегося поля статора?

- а) меньше частоты поля;
- б) равна частоте вращения поля;
- в) больше частоты вращения поля.

27. По какой из перечисленных формул можно вычислить коэффициент трансформации?

- а) $k = U_1/U_2$;
- б) $\gamma_{\text{пр}} = \Delta A/A_{\text{н}}$;
- в) $n = I/I_{\text{а}}$;
- г) $R_{\text{ш}} = R_{\text{А}} (n - 1)$.

28. Достоинством усилительного каскада на транзисторе по схеме с общим эмиттером **ОЭ** является:

- а. а) большой коэффициент усиления по напряжению;
- б. б) большое входное сопротивление каскада;
- в. в) большое выходное сопротивление каскада.

29. Достоинством усилительного каскада на транзисторе по схеме с общей базой **ОБ** является:

- а. а) большое выходное сопротивление каскада;
- б. б) большой коэффициент усиления по напряжению;
- в. в) большое входное сопротивление каскада.

30. Какая из приведенных формул позволяет определить величину частоты f резонанса колебательного контура?

- а. а) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ где: L – индуктивность катушки,
- б. C – емкость конденсатора;
- в. б) $f = \sqrt{L/C}$ где: L – индуктивность катушки,
- г. C – емкость конденсатора;
- д. в) $f = \rho/R$ где: ρ – волновое сопротивление,
- е. R – омическое сопротивление.

31. При обратном включении сопротивление полупроводникового диода:

- а. а) значительное (несколько МОм);
- б. б) незначительное (несколько Ом);
- в. в) зависит от частоты.

32. Какая часть вольтамперной характеристики используется при работе стабилитронов?

- а. а) обратная;
- б. б) прямая;
- в. в) в зависимости от силы тока.

6.1.2. Промежуточной аттестации

1. Электрическая цепь и ее элементы: определение ветви, узла, контура. Понятие разветвленной электрической цепи постоянного тока.

2. Основные законы электрических цепей (закон Ома, законы Кирхгофа, Джоуля-Ленца). Назначение и сущность метода контурных токов.

3. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений, емкостей, индуктивностей: электрические схемы, аналитические соотношения.

4. Источники постоянного тока, варианты их соединений: электрические схемы, аналитические соотношения.

5. Свойства цепей переменного тока с чисто активным сопротивлением: электрическая схема, аналитические соотношения, сущность поверхностного эффекта.

6. Свойства цепей переменного тока с индуктивностью: электрическая схема, аналитические соотношения, временная и векторная диаграммы.

7. Свойства цепей переменного тока с емкостью: электрическая схема, аналитические соотношения, временная и векторная диаграммы.

8. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности: электрическая схема, аналитические соотношения, временная и векторная диаграммы.

9. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости: электрическая схема, аналитические соотношения, временная и векторная диаграммы.

10. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, аналитические соотношения, временная и векторная диаграммы.

11. Свойства цепей переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, аналитические соотношения, временная и векторная диаграммы.

12. Трехфазный переменный ток: получение, основные параметры, временная диаграмма, преимущества трехфазного тока перед однофазным.

13. Соединение обмоток трехфазного генератора и потребителей электроэнергии “звездой”: электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов, назначение нулевого провода.

14. Соединение потребителей “звездой”, при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, при обрыве одного линейного провода, включенном и выключенном нулевом проводе.

15. Соединение обмоток генератора и потребителей “треугольником”, электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов.

16. Соединение потребителей “треугольником”, при коротком замыкании фазы, обрыве одной из фаз, обрыве одного из линейных проводов.

17. Электроизмерительные приборы: классификация, условные обозначения на шкалах, типы измерительных механизмов.

18. Измерение сопротивления с помощью вольтметра и амперметра: электрические схемы, аналитические соотношения.

19. Измерение постоянного тока, расширение пределов измерения амперметров постоянного тока: электрическая схема, формула для определения сопротивления шунта.

20. Измерение напряжения, расширение пределов измерения вольтметров постоянного тока: электрическая схема, формула для определения добавочного сопротивления.

21. Измерение сопротивления методом омметра: электрическая схема, аналитические соотношения.

22. Измерение сопротивления с помощью мостовой схемы: электрическая схема, аналитические соотношения.

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

24. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора в режиме холостого хода.

25. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора при работе под нагрузкой.

26. Режим короткого замыкания трансформатора. Расчет КПД трансформатора.

27. Устройство и принцип действия автотрансформаторов, их преимущества и недостатки.

28. Устройство и принцип действия трехфазных масляных трансформаторов, схемы соединения их обмоток, пожарная опасность масляных трансформаторов.

29. Устройство и принцип действия однофазных асинхронных двигателей.

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

31. Устройство и принцип действия двухфазных асинхронных двигателей.

32. Характеристики трехфазных асинхронных двигателей: скольжение, механическая характеристика, вращающийся момент, КПД.

33. Назначение, устройство и принцип действия измерительного трансформатора тока.

34. Назначение, устройство и принцип действия измерительного трансформатора напряжения.

35. Устройство, принцип работы, достоинства, недостатки электромагнитной системы измерительного механизма.

36. Устройство, принцип работы, достоинства, недостатки магнито-электрической системы измерительного механизма.

37. Устройство, принцип работы, достоинства, недостатки электродинамической системы измерительного механизма.

38. Устройство, принцип работы, достоинства, недостатки ферромагнитной системы измерительного механизма.

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

40. Нарисовать схему и объяснить в чем состоит пожарная опасность резонанса токов.

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

42. Нарисовать схему и объяснить в чем состоит пожарная опасность резонанса напряжений.

43. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи с последовательным включением сопротивлений $Z_1 = 2 - j3$ и $Z_2 = 3 + j$ на напряжение ~ 220 В.

44. 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 ~ 220 В.

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

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

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

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

$$n_1 = 1500 \text{ об/мин.}$$

49. Определите полезный момент M_2 , развиваемый трехфазным асинхронным двигателем на валу при потребляемой двигателем мощности

$$P_1 = 3,0 \text{ кВт, } \eta = 0,78, \text{ скорости вращения ротора } n_2 = 1425 \text{ об/мин.}$$

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

51. Нарисовать схему и определить какую силу тока показывает амперметр, рассчитанный на 5 А, 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.

52. Нарисовать схему и определить какое напряжение показывает вольтметр, рассчитанный на 100 В, 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.

53. Нарисовать схему и определить величину фазных и линейных токов трехфазной цепи, соединенной треугольником, при равномерной нагрузке

$$Z_1 = Z_2 = Z_3 = 2 + j3 \text{ и } U = 220 \text{ В.}$$

54. Определите номинальную скорость вращения ротора асинхронного двигателя, рассчитанного для работы в сети с $f_1 = 50$ Гц и имеющего $p = 2$ и $S_N = 4\%$.

55. Определите, как изменится в процентах вращающий момент трехфазного асинхронного двигателя при снижении напряжения сети на 10%.

56. Нарисовать схему и определить, какое добавочное сопротивление надо включить последовательно вольтметру, чтобы расширить его пределы измерения в 2 раза.

57. Назначение, устройство, принцип работы, характеристики полупроводникового диода.

58. Назначение, классификация, основные типы полупроводниковых диодов. Обозначение на принципиальных схемах.

59. Классификация и области применения полупроводниковых резисторов.

60. Назначение, устройство и принцип работы биполярного транзистора.

61. Основные параметры, входная и выходная характеристики биполярного транзистора.

62. Назначение, устройство и принцип работы тиристоров (динисторов и тринисторов).

63. Устройство и принцип работы газоразрядных индикаторных приборов.

64. Устройство и принцип работы жидкокристаллических индикаторных приборов.

65. Представить параметры импульсных сигналов (на примере прямоугольного импульса).

66. Дифференцирующая цепь. Условие дифференцирования электрического импульса.

67. Интегрирующая цепь. Условие интегрирования электрического импульса.

68. Резонансные цепи. Резонансная частота, волновое сопротивление, добротность и полоса пропускания колебательного контура (аналитические соотношения и график АЧХ).

69. Назначение, устройство и принцип работы электронных усилителей.

70. Классификация, основные характеристики и области применения электронных усилителей.

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

72. Режимы работы каскада усиления на биполярном транзисторе (А, В и АВ).

73. Принцип действия схемы эмиттерной термостабилизации работы биполярного транзистора.

74. Принцип действия схемы коллекторной термостабилизации работы биполярного транзистора.

75. Представить схему и пояснить принцип работы транзисторного усилителя мощности.

76. Структурная схема и условия самовозбуждения генератора гармонических колебаний.

77. Устройство и принцип работы LC электронного генератора гармонических сигналов.

78. Устройство и принцип работы RC электронных генераторов гармонических сигналов.

79. Назначение, устройство и принцип работы симметричного автоколебательного мультивибратора.

80. Назначение, устройство и принцип работы ждущего мультивибратора.

81. Назначение, устройство и принцип работы однополупериодного выпрямителя.

82. Назначение, устройство и принцип работы двухполупериодного выпрямителя.

83. Назначение, устройство и принцип работы сглаживающих фильтров.

84. Назначение, принцип работы, обозначение, характеристики стабилитрона.

85. Назначение, принцип работы, обозначение, характеристики варикапа.

86. Схемы включения биполярных транзисторов. Основные характеристики схемы с общим эмиттером.

87. Схемы включения биполярных транзисторов. Основные характеристики схемы с общей базой.

88. Схемы включения биполярных транзисторов. Основные характеристики схемы с общим коллектором.

89. Назначение, устройство и принцип работы полевых транзисторов с изолированным затвором.

90. Назначение, устройство и принцип работы полевых транзисторов с управляющим каналом.

91. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ интегрирующей для импульса длительностью 100 мксек ?

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

93. Определить, какое должно быть сопротивление резистора интегрирующей цепи при емкости конденсатора 120 пФ и длительности импульса 10 мксек ?

94. Определить дифференциальное сопротивление полупроводникового диода. Данные взять у преподавателя.

95. Определить коэффициент усиления транзистора по току в схеме с общим эмиттером. Данные взять у преподавателя.

96. Определить, какая должна быть емкость конденсатора интегрирующей цепи при сопротивлении резистора $1,4\text{ МОм}$ и длительности импульса 30 мксек ?

97. Определить статическое сопротивление полупроводникового диода. Данные взять у преподавателя.

98. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ дифференцирующей для импульса с передним фронтом в 1 мксек ?

99. Определить собственную частоту резонансного контура, если индуктивность катушки равна 10 мГн , а емкость конденсатора равна 50 пФ .

100. Определить, какая должна быть емкость конденсатора дифференцирующей цепи при сопротивлении резистора 90 кОм для импульса с передним фронтом 2 мксек ?

101. Определить необходимую емкость конденсатора, чтобы собственная частота колебательного контура была равна 5 МГц, если индуктивность катушки равна 10 мкГн.

102. Определить достаточную индуктивность колебательного контура, если емкость конденсатора равна 500 пФ, а волновое сопротивление 400 Ом.

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

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

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

106. Определить, какое должно быть сопротивление резистора дифференцирующей цепи при емкости конденсатора 80 пФ для импульса с передним фронтом 1 мксек.?

107. 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

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	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 преподавателя.	хорошо
		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:

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. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник / М. В. Немцов. – М.: МЭИ, 2003. – 616 с. — ISBN 5-7046-0814-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-b8e73977-86ab-4a7e-9850-69e25d280c50>

2. Григораш О.В. 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. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система университета : [сайт]. — URL: (<http://elib.igps.ru/?84&type=card&cid=ALSFR-f8348fad-1f69-46bf-ba4f-92f2614a6099&remote=false>)

Дополнительная литература:

1. Скрипник И.Л. Электротехника и электроника: учебное пособие. Ч. 1. Электротехника / И. Л. Скрипник, С. В. Воронин; ред. Э. Н. Чижилов; МЧС России. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. – 94 с.: ил., рис., схемы. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система университета : [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-80c7c07d-9b31-4269-94e2-93d8c60bd89f&remote=false>

2. Воронин С.В. Электротехника и электроника: учебное пособие. Ч. 2. Электроника / И. Л. Скрипник, С. В. Воронин; ред. Э. Н. Чижилов; МЧС России. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. – 58 с.: ил., рис., схемы. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?6&type=card&cid=ALSFR-177bcf63-92fc-4a37-b419-e54896fafbbe&remote=false>

3. Воронин С.В. 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. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета : [сайт]. — URL: <http://elib.igps.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 бакалавриата, 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 лабораторной работы «Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей «звездой»» используется типовая комплект учебного оборудования "Электрические цепи и основы электроники", исполнение стендовое компьютерное минимодульное, ЭЦиОЭ-СКМ (Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «звезда»).

Автор: кандидат технических наук, доцент С.В. Воронин

