

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ
Кафедра комплексной защиты информации

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

10.03.01 Информационная безопасность

Код и наименование направления подготовки/специальности

**«Безопасность автоматизированных систем
(по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)»**,

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2023

Электротехника

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Старший преподаватель кафедры КЗИ С.А. Иванов

Ответственный редактор:

Кандидат технических наук, и.о. зав. кафедрой КЗИ Д.А. Митюшин

Протокол заседания кафедры
комплексной защиты информации
№ 8 от 23.03.2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
2. Структура дисциплины.....	5
3. Содержание дисциплины	6
4. Образовательные технологии	7
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	8
5.1. Система оценивания	8
5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине	8
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
6.1. Список источников и литературы	11
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ..	11
6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	12
9. Методические материалы.....	13
9.1. Планы лабораторных занятий	13
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	19

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студента понимания сущности законов электротехники, методов расчета и анализа электрических цепей в практической работе по организации технической защиты информации и в научных исследованиях в данной области.

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов анализа и расчета электрических цепей различной сложности;
- ознакомление с современными методами расчета электрических цепей, основанными на компьютерных технологиях;
- формирование навыков, необходимых для самостоятельного решения проблемы технической защиты информации путем представления реальной ситуации в виде электрической схемы замещения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Анализирует имеющиеся ресурсы и ограничения, оценивает и выбирает оптимальные способы решения поставленных задач	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • анализировать параметры электронных компонентов для обеспечения функционирования электрической цепи в номинальном режиме
	УК-2.2 Способен использовать знания о важнейших нормах, институтах и отраслях действующего российского права для определения круга задач и оптимальных способов их решения	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками использования положений техники безопасности при разработке, настройке и эксплуатации электронных устройств
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает основополагающие принципы механики, термодинамики, молекулярной физики, квантовой физики; положения электричества и магнетизма, колебаний и оптики	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и основные характеристики электромагнитных устройств и электрических машин • принципы действия и характеристики простейших электротехнических и полупроводниковых элементов и устройств; основные понятия в области электрических измерений; основы эксплуатации электроприборов,

		электротехнических и электронных устройств, а также основы электробезопасности
	ОПК-4.2 Умеет делать выводы и формулировать их в виде отчета о проделанной исследовательской работе	Уметь: • составлять техническое описание параметров как электрических цепей, так и компонентов, из которых она состоит
	ОПК-4.3 Владеет методами расчета	Владеть: • навыками чтения и расчёта электрических схем Уметь: • собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; • пользоваться основными электрическими измерительными приборами • правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Физика», «Информатика».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Электроника и схемотехника», «Физические основы защиты информации».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Се- местр	Тип учебных занятий	Количество часов
3	Лекции	28
3	Лабораторные занятия	32
Всего:		60

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 48 академических часов.

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

Основные определения: электрическая цепь, электрическая схема, простая и разветвленная схема. Ветвь, узел, контур. Источники и приемники электрической энергии. Ток, напряжение, энергия, мощность.

Источники ЭДС и тока, вольтамперные характеристики. Схемы замещения источников. Эквивалентные преобразования. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Расчет токов в параллельных ветвях. Формула разброса. Режимы работы для неразветвленных цепей: номинальный, холостого хода, короткого замыкания, согласованный (условие получения максимальной мощности).

Основные принципы и законы электрических цепей: закон Ома, законы Кирхгофа. Активные и пассивные цепи. Методы расчета разветвленных цепей: с применением законов Ома и Кирхгофа, метод узловых потенциалов, формула двух узлов, метод контурных токов, метод наложения (суперпозиции), метод эквивалентного генератора.

Тема 2. Электрические цепи с источниками синусоидального тока

Электрические цепи однофазного переменного тока. Основные определения. Изображение синусоидальных функций времени в векторной форме. Изображение синусоидальных функций времени в комплексной форме. Сопротивление в цепи синусоидального тока. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока. Реактивное сопротивление индуктивности. Емкость в цепи синусоидального тока. Реактивное сопротивление конденсатора.

Комплексный (символический) метод расчета электрических цепей синусоидального тока и напряжения. Комплексные сопротивления и проводимости. Мощность в цепи синусоидального тока. Основные теоремы и принципы для расчета цепей синусоидального тока. Законы Кирхгофа на комплексной плоскости. Векторные диаграммы.

Примеры. Анализ схемы фильтра нижних частот ФНЧ. Амплитудно-частотная (АЧХ) и фазо-частотная (ФЧХ) характеристики фильтра ФНЧ. Верхняя граничная частота f_v . Анализ схемы фильтра верхних частот ФВЧ. Амплитудно-частотная (АЧХ) и фазо-частотная (ФЧХ) характеристики фильтра ФВЧ. Нижняя граничная частота f_n . Расчет цепи с последовательно соединенными индуктивной катушкой, конденсатором и сопротивлением. Параллельно соединенные индуктивность, емкость и активное сопротивление в цепи синусоидального тока. Резонансный режим в цепи, состоящей из параллельно включенных реальной индуктивной катушки и конденсатора.

Тема 3. Анализ динамических режимов в линейных цепях

Анализ динамических режимов в линейных цепях. Законы коммутации. Модели источников. Классический метод расчета цепей 1-го порядка. Схема заряда конденсатора. Схема разряда конденсатора. Воздействие прямоугольного импульса.

Переходная функция $h(t)$. Расчет времени нарастания импульса и времени спада импульса. Переходной процесс в фильтре верхних частот (ФВЧ) при конечной длительности входного импульса: случай дифференцирующего и случай разделительного конденсатора. Расчет относительного спада плоской вершины.

Тема 4. Анализ нелинейных цепей постоянного и переменного тока

Элементы нелинейной цепи, их характеристики. Схемы замещения реальных нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных двухполюсных элементов. Методы расчета нелинейных электрических цепей с постоянным напряжением и током. Расчет цепи, содержащей один нелинейный элемент. Последовательное соединение нелинейных элементов цепи. Параллельное соединение нелинейных элементов цепи.

Расчет нелинейных электрических резистивных цепей при синусоидальных источниках. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Графические и графоаналитические методы расчета нелинейных цепей с синусоидальными источниками.

Тема 5. Анализ электрических цепей с многополюсными элементами

Анализ электрических цепей с многополюсными элементами. Четырехполюсные элементы, их матрицы и уравнения. Определение коэффициентов четырехполюсников. Транзистор. Модель транзистора Эберса-Молла. Малосигнальная схема замещения транзистора. Усилитель.

Операционный усилитель (ОУ). Малосигнальная низкочастотная модель ОУ в линейном режиме. Идеальный ОУ. Инвертирующий усилитель на базе ОУ. Неинвертирующий усилитель. Повторитель.

4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Электрические цепи постоянного тока	Лекция 1.1. Лекция 1.2. Лабораторное занятие 1 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Подготовка к занятиям с использованием ЭБС
2	Электрические цепи с источниками синусоидального тока	Лекция 2.1. Лекция 2.2. Лабораторное занятие 2 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Подготовка к занятиям с использованием ЭБС
3	Анализ динамических режимов в линейных цепях	Лекция 3. Лабораторное занятие 3.1 Лабораторное занятие 3.2 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Подготовка к занятиям с использованием ЭБС
4	Анализ нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Лекция 4. Лабораторное занятие 4.1 Лабораторное занятие 4.2 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Подготовка к занятиям с использованием ЭБС
5	Анализ электрических цепей с многополюсными элементами	Лекция 5.	Традиционная лекция с использованием презентаций

	Лабораторное занятие 5.1 Лабораторное занятие 5.2	Выполнение заданий
	Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям с использованием ЭБС

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - лабораторные работы (темы 1-5)	12 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация - экзамен (экзамен по билетам)		40 баллов
Итого за дисциплину		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82			C
56 – 67	удовлетворительно	зачтено	D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	не удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль (вариант опросного задания при защите лабораторных работ)

<i>Вопросы</i>	<i>Реализуемая компетенция</i>
1. Каковы характерные режимы работы линий электропередач.	УК-2; ОПК-4
2. При каком условии по линии передается максимальная мощность, каков при этом КПД линии?	УК-2; ОПК-4
3. С каким КПД работают реальные линии электропередачи?	УК-2; ОПК-4
4. Почему выгодно передавать энергию на большие расстояния при высоком напряжении?	УК-2; ОПК-4

5. Что такое баланс мощности? Каково уравнение баланса мощности для линии?	УК-2; ОПК-4
6. Как определить необходимое сечение проводов линии?	УК-2; ОПК-4

Промежуточная аттестация (примерные контрольные вопросы)

№	Вопрос	Реализуемая компетенция
1.	Сформулируйте закон Ома.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
2.	Сформулируйте первый закон Кирхгофа.	УК-2.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Сформулируйте второй закон Кирхгофа.	УК-2.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.	Определить полное сопротивление цепи в приведенной схеме.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.	Амплитуда напряжения. Дайте определение.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6.	220 Вольт в сети. Это амплитудное, действующее или среднее значение?	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Сформулируйте закон Ленца.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.	Что мы называем фильтром?	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9.	Укажите в заданной схеме элементы, включенные последовательно.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10.	Укажите количество узлов в предложенной схеме.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
11.	Для заданной схемы известны э.д.с. источника, его внутреннее сопротивление r и нагрузка R . Определить ток, протекающий в нагрузке.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
12.	Для заданной схемы рассчитать ток в одной из параллельных ветвей.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
13.	Для схемы, состоящей из последовательно включенных резистора и конденсатора указать векторную диаграмму.	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
14.	К какому классу фильтров относится заданная схема?	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Примерные тестовые задания

1. Что такое электрический ток?

- графическое изображение элементов.
- это устройство для измерения ЭДС.
- + упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- беспорядочное движение частиц вещества.
- совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

- электреты
- источник
- резисторы
- реостаты

+ конденсатор

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451327>
2. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : Учебное пособие / Ю. В. Хрушев [и др.]. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 153. - (Университеты России). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-elektromehaniicheskie-perehodnyie-processy-433932>
3. Электротехника, электроника и схемотехника : Учебник и практикум / С. А. Миленина [и др.]. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 434. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-432925>

Дополнительная

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : Учебник и практикум / Э. В. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 234. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/elektrotehnika-i-elektronika-v-3-t-tom-3-osnovy-elektroniki-i-elektricheskie-izmereniya-438692>
2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : Учебник и практикум / В. И. Киселев [и др.]. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 184. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/elektrotehnika-i-elektronika-v-3-t-tom-2-elektromagnitnye-ustroystva-i-elektricheskie-mashiny-433378>
3. Электротехника и электроника : Учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 653. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/elektrotehnika-i-elektronika-425261>
4. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мительман, Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычугов, С. Н. Шабунин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08002-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453795>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com. [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр ИНФРА-М – Режим доступа : <http://znanium.com/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Контрольные задания по "Электротехнике" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://efis.mpei.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
 Электронная библиотека Grebennikon.ru www.grebennikon.ru
 Cambridge University Press
 ProQuest Dissertation & Theses Global
 SAGE Journals
 Taylor and Francis
 JSTOR

6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения:

- 1) для лекционных занятий - учебная аудитория, доска, компьютер или ноутбук, проектор (стационарный или переносной) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

- 2) для лабораторных занятий – лаборатория, оборудованная следующими техническими средствами:

- вольтметр – 6 шт.;
- генератор сигналов – 6 шт.;
- конструктор "Электронная мозаика" – 12 шт.
- экспериментальная установка – 6 шт.
- осциллограф – 6 шт.
- мультиметр – 6 шт.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных

увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы лабораторных занятий

Темы учебной дисциплины предусматривают проведение лабораторных занятий, которые служат как целям текущего и промежуточного контроля за подготовкой студентов, так и целям получения практических навыков применения методов выработки решений, закрепления изученного материала, развития умений, приобретения опыта решения конкретных проблем, ведения дискуссий, аргументации и защиты выбранного решения. По-

мощь в этом оказывают задания для лабораторных занятий, выдаваемые преподавателем на каждом занятии.

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков работы с соответствующим оборудованием.

Тематика лабораторных занятий соответствует программе дисциплины.

Лабораторная работа № 1. Электрические цепи постоянного тока

Задания:

1. Изучить основные законы электрических цепей с постоянными источниками.

Указания по выполнению задания:

1. Получить у преподавателя номер варианта электрической схемы для расчета (см. рис.

1). Нарисовать ее эквивалентную схему, исключив участки, имеющие бесконечное сопротивление.

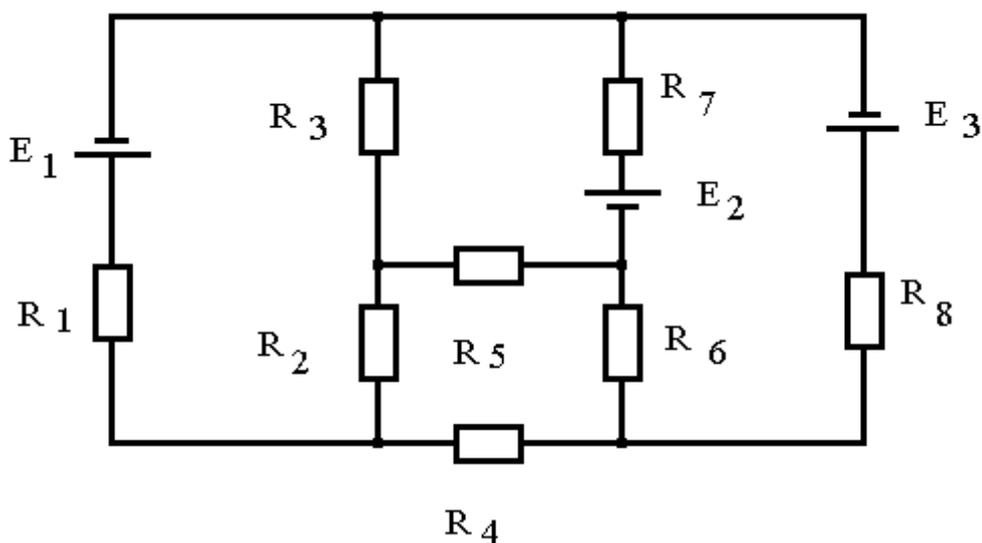


Рис. 1

2. Составить на основании правил Кирхгофа систему уравнений для нахождения токов в ветвях, выбрав направления этих токов и обхода контуров.

3. Решить систему уравнений.

4. Доказать истинность правил Кирхгофа, проведя измерения на уже собранной схеме.

5. Написать заключение по работе, приведя в нем полученную эквивалентную схему, составленную по правилам Кирхгофа систему уравнений и полученные результаты ее решения.

Лабораторная работа № 2. Изучение характеристик частотно – избирательных цепей (фильтров)

Задания:

1. Изучить принципы построения и характеристики различных вариантов фильтров и экспериментально исследовать частотную зависимость передаточных характеристик на примере электрических RC фильтров.

Указания по выполнению задания:

1. Внимательно ознакомится с приборами, находящимися на рабочем столе. Изучить описание вольтметра, генератора и конструктора "Электронная мозаика".

2. Включить вольтметр и генератор и дать им прогреться 5 мин.

3. Установить ручку переключателя диапазонов вольтметра в положение 10 В. Подать на вход вольтметра сигнал с генератора с частотой $f = 1$ кГц и амплитудой около 5 В и

измерить его величину. Записать величину установленного напряжения $U_{\text{вх}}$ в лабораторный журнал. В процессе дальнейших измерений величину амплитуды входного напряжения не менять.

4. Собрать из элементов "Электронной мозаики" фильтр нижних частот, включив сопротивление $R=68$ кОм и конденсатор $C = 3300$ пФ (рис.7). Подключить выход генератора и вход вольтметра к схеме.

5. Установить на генераторе частоту $f = 20$ Гц и измерить амплитуду сигнала на выходе фильтра. Результат занести в таблицу 1.

Таблица 1.

Фильтр	f	Герцы							Килогерцы						
		20	40	80	120	200	400	800	1,2	2	4	8	12	20	
НЧ	$U_{\text{вых}}, \text{В}$														
ДвНЧ															
ВЧ															
Полосовой															

6. Провести измерения амплитуды выходного сигнала на фильтре для всех частот, указанных в таблице 1, то есть для частот 40, 80, 120 Гц и так далее. Результаты занести в строку «НЧ» таблицы 1.

7. Собрать из элементов "Электронной мозаики" второй фильтр НЧ (не разбирая первого) с точно такими же параметрами. Включить оба фильтра в цепь последовательно (см. рис 8) и измерить частотную зависимость амплитуды сигнала на выходе двойного НЧ фильтра. Результаты занести в таблицу 1 в строку «Дв НЧ».

8. Собрать фильтр верхних частот из сопротивления $R = 12$ кОм и конденсатора $C = 3300$ пФ.

9. Провести измерения амплитуды сигнала на выходе фильтра ВЧ для частот, указанных в таблице 1. Результаты занести в строку «ВЧ» таблицы 1.

10. Собрать полосовой фильтр пропускания со следующими параметрами: $C_1 = C_2 = 3300$ пФ, $R_1 = 68$ кОм, $R_2 = 12$ кОм.

11. Провести измерения амплитуды сигнала на выходе полосового фильтра для частот, указанных в таблице 1. Результаты занести в строку «Полосовой» таблицы 1.

Лабораторная работа № 3. Исследование характеристик распространения электромагнитных волн в проводных линиях

Задания:

1. Изучить характер распространения электромагнитных сигналов в линии передачи при различных нагрузочных сопротивлениях.

Указания по выполнению задания:

1. Ознакомьтесь с экспериментальной установкой и ручками управления генератора и осциллографа.

2. Включить осциллограф и дать ему прогреться 3-5 мин.

3. Подключить с помощью кабеля генератор к разветвителю на входе осциллографа. Величина волнового сопротивления используемых в данной лабораторной работе кабелей равна $Z=50$ Ом.

4. Включить генератор. Установить на генераторе частоту повторения импульсов, длительность импульсов, амплитуду. Параметры задаются преподавателем.

5. Получить на экране осциллографа устойчивую картину импульсного сигнала.

6. Измерить амплитуду сигнала U_{Γ} . Результат занести в таблицу.

7. Измерить с помощью линейки длину L изучаемой линии передачи (кабеля). Результат занести в таблицу.

8. Подключить изучаемый кабель к свободному разъему разветвителя на входе осциллографа. Получить на экране устойчивую картину прямого и отраженного сигналов. Зарисовать картинку в журнал. Измерить время запаздывания отраженного сигнала Δt . Результат занести в таблицу.
9. К свободному концу кабеля подключить нагрузку $Z_n = 0$. Зарисовать картинку в журнал. Измерить амплитуды прямого $U_{пр}$ и отраженного $U_{отр}$ сигналов. Результат занести в таблицу.
10. Провести измерения амплитуды прямого $U_{пр}$ и отраженного $U_{отр}$ сигналов при всех имеющихся значениях сопротивлений нагрузки. Результаты занести в таблицу.
11. По величинам L и Δt найти скорость распространения V сигнала в кабеле. Сравнить V и скорость света в вакууме, найти диэлектрическую проницаемость изоляции кабеля.
12. По результатам измерений амплитуд при $Z_n=0$ найти коэффициент ослабления сигнала в кабеле: $\Gamma = e^{-2\alpha L}$. Величина Γ останется постоянной для всех остальных измерений.
13. Для всех значений Z_n рассчитать теоретическую величину $R_{теор}$.
14. По результатам измерений амплитуд при остальных значениях Z_n рассчитать экспериментальную величину $R_{экс}$.
15. Зная величину Γ рассчитать коэффициент затухания α , погонное затухание в кабеле βz и полное затухание N .
16. Написать заключение по работе приведя в нем:
 - Скорость распространения сигнала в кабеле;
 - Диэлектрическую проницаемость материала кабеля;
 - Погонное затухание в кабеле в дБ/км;
 - Сравнение полученных экспериментальных значений R с теоретическими.

Лабораторная работа № 4. Исследование характеристик и параметров линий электропередачи

Задания:

1. Исследование режимов работы линии электропередачи.
2. Анализ влияния величины передаваемого напряжения на экономичность электропередачи.
3. Выбор сечения проводов линии.

Указания по выполнению задания:

1. Собрать электрическую цепь по схеме (рис 2).

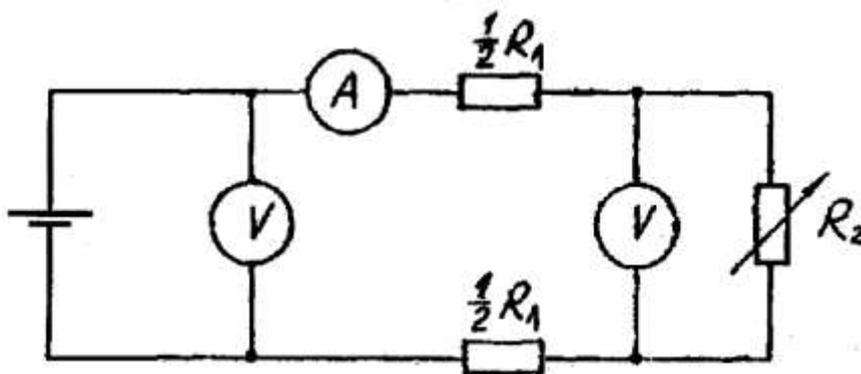


Рис. 2

Сопротивление линии передачи $R_1=200$ Ом, движок переменного резистора R_2 следует установить в начальное положение.

2. Измерить и записать в таблицу 3 следующие параметры: U_1 , U_2 , I , R_2 .

При замере сопротивления резистор должен быть отключен от схемы. Для измерения силы тока может потребоваться переключение щупа мультиметра в специальное гнездо (в

зависимости от типа мультиметра). Обратите внимание на способ подключения мультиметра (см. рис. 2).

Таблица 2

U_1 (В)	U_2 (В)	I (А)	R_2 (Ом)	ΔU (В)	P_1 (Вт)	P_2 (Вт)	ΔP (Вт)	μ

3. Рассчитать и записать в таблицу 2 следующие параметры: напряжение ΔU , мощности P_1 , P_2 , ΔP и КПД μ .

4. По допустимому нагреву и допустимой потере напряжения рассчитать сечение медных проводов для питания указанной в таблице 3 нагрузки.

Таблица 3

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_2 (Вт)	3	6,3	11	18,5	30	110	200	315	320
U_2 (В)	60	110	220	220	380	380	660	3000	3100
L (м)	100	100	250	500	500	500	500	1000	1000
Нагрузка	Осветительная			Силовая					

Порядок вычислений.

а. Рассчитать силу тока I , взяв значения P_2 и U_2 из таблицы в соответствии со своим вариантом.

б. Рассчитать допустимую потерю напряжения ΔU , исходя из допустимых колебаний напряжения для соответствующей нагрузки (значение напряжения U_2 нагрузки см. в таблице 3 в соответствии с вариантом).

в. Рассчитать сечение проводов линии S.

г. Выбрать сечение провода, допустимый ток нагрузки которого $I_{\text{доп}}$ не меньше рабочего тока.

Лабораторная работа № 5. Изучение выпрямителей на полупроводниковых диодах

Задания:

1. Ознакомиться с приборами, находящимися на рабочем столе. Изучить описание осциллографа, генератора и конструктора "Электронная мозаика".

2. Включить осциллограф и генератор и дать им прогреться 5 мин.

3. Собрать из элементов "Электронной мозаики" однополупериодный выпрямитель с сопротивлением нагрузки $R_n = 68$ кОм. Подать на вход схемы напряжение с генератора с амплитудой $U_{\text{вх}} = 5$ В и частотой $f = 500$ Гц. Получить на экране осциллографа устойчивую картину сигнала, выбрав вертикальное усиление 2В/дел и время развертки 0,5 с/дел.

4. Перерисовать на миллиметровую бумагу с соблюдением масштаба два периода выпрямленного напряжения.

5. Изменить частоту сигнала с выхода генератора на $f = 5000$ Гц и повторить измерения, описанные в пп. 3 и 4 (рекомендуется установить частоту развертки осциллографа 50 мкс/дел).

6. Подключить к выходу выпрямителя сглаживающий фильтр емкостью $C = 0,01$ мкФ и повторить операции, описанные в пп.3, 4, 5. Рисунки для одинаковых частот можно изображать на одних и тех же графиках.

7. Собрать из элементов "Электронной мозаики" схему двухполупериодного выпрямителя с нагрузкой $R_n=68$ кОм. Сглаживающий конденсатор $C= 0,01$ мкФ, отделенный на схеме вертикальной пунктирной чертой, не подключать. Соединения, изображенные на рис. 3 кривыми линиями, при монтаже реализовать с помощью проводов.

8. Установить на генераторе частоту $f = 500$ Гц и напряжение $U_{\text{вх}} = 5$ В. Получить на ос-

циллографе устойчивую картину сигнала (на осциллограмме может проявляться сигнал наводки частотой 50 Гц, идущий вверх основного сигнала). Перерисовать на миллиметровую бумагу сигнал с соблюдением масштаба.

9. Подключить к схеме сглаживающий фильтр согласно рис. 3 и перерисовать на миллиметровую бумагу форму сигнала (можно использовать предыдущий график). Зарисовать на новом графике форму выпрямленного напряжения без и с сглаживающей емкостью при частоте входного сигнала $f = 5000$ Гц.

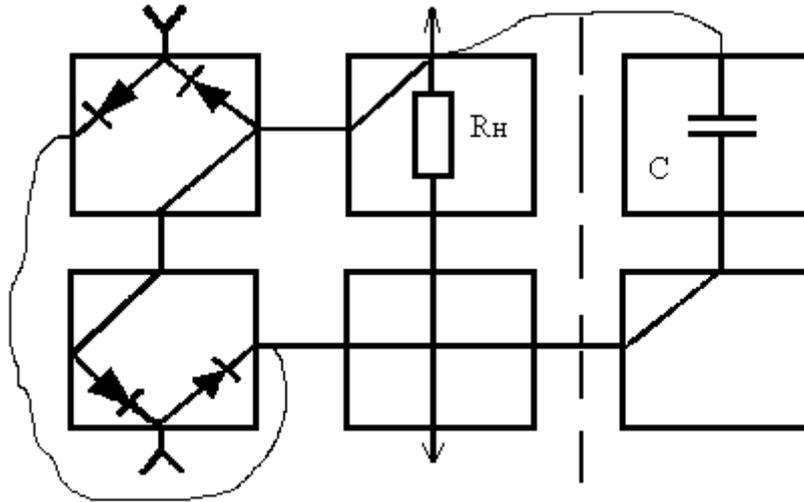


Рис. 3

10. По построенным графикам зависимости выходного сигнала выпрямителей от времени, используя формулу (3), найти значение $U_{ср}$ для всех четырех режимов.

11. По построенным графикам найти коэффициенты пульсации выпрямленного напряжения. Полученный результат сравнить с расчетным по формуле (2).

12. Написать заключение по работе, в котором привести все полученные результаты, их анализ и сравнение с расчетными.

По результатам лабораторных работ обучающиеся составляют отчёты. Отчёт составляется в электронной форме с использованием ПК и MS Office 2010 и выше и передаётся преподавателю посредством оговорённой формы связи.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Электротехника» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой комплексной защиты информации.

Цель дисциплины: формирование у студента понимания сущности законов электротехники, методов расчета и анализа электрических цепей в практической работе по организации технической защиты информации и в научных исследованиях в данной области.

Задачи: изучение основных методов анализа и расчета электрических цепей различной сложности; ознакомление с современными методами расчета электрических цепей, основанными на компьютерных технологиях; формирование навыков, необходимых для самостоятельного решения проблемы технической защиты информации путем представления реальной ситуации в виде электрической схемы замещения.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- ОПК-4 – Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и основные характеристики электромагнитных устройств и электрических машин; принципы действия и характеристики простейших электротехнических и полупроводниковых элементов и устройств; основные понятия в области электрических измерений; основы эксплуатации электроприборов, электротехнических и электронных устройств, а также основы электробезопасности.

Уметь: читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительными приборами; правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;

Владеть: навыками чтения электронных схем; навыками безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётные единицы.