

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



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

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра комплексной защиты информации

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

По направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профили) подготовки:
Организация и технология защиты информации
Безопасность автоматизированных систем

Уровень квалификации выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здравья и инвалидов

Москва 2021

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

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
комплексной защиты информации
№ 10 от 20.05.2021 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ**1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

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

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины**3. Содержание дисциплины****4. Образовательные технологии****5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов****9. Методические материалы**

9.1. Планы лабораторных занятий

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

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 <i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	УК-2.1 <i>Анализирует имеющиеся ресурсы и ограничения, оценивает и выбирает оптимальные способы решения поставленных задач</i>	Уметь: • анализировать параметры электронных компонентов для обеспечения функционирования электрической цепи вnomинальном режиме
	УК-2.2 <i>Способен использовать знания о важнейших нормах, институтах и отраслях действующего российского права для определения круга задач и оптимальных способов их решения</i>	Владеть: • навыками использования положений техники безопасности при разработке, настройке и эксплуатации электронных устройств
ОПК-4 <i>Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности</i>	ОПК-4.1 <i>Знает основополагающие принципы механики, термодинамики, молекулярной физики, квантовой физики; положения электричества и магнетизма, колебаний и оптики</i>	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

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

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

Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 114 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 64 ч., самостоятельная работа обучающихся 50 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			контактная				Промежуточная аттестация		
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	Электрические цепи постоянного тока	3	5			6		10	Оценка выполнения лабораторных заданий
2	Электрические цепи с источниками синусоидального тока	3	5			6		10	Оценка выполнения лабораторных заданий
3	Анализ динамических режимов в линейных цепях	3	5			6		10	Оценка выполнения лабораторных заданий
4	Анализ нелинейных цепей постоянного и переменного тока	3	5			6		10	Оценка выполнения лабораторных заданий
5	Анализ электрических цепей с многополюсными элементами	3	8			12		10	Оценка выполнения лабораторных заданий
6	Зачет	3							Итоговая контрольная работа
	итого:		28			36		50	

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 расчёта электрических цепей синусоидального тока и напряжения. Комплексные сопротивления и проводимости. Мощность в цепи синусоидального тока. Основные теоремы и принципы для расчёта 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_B . 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

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Электрические цепи постоянного тока	Лекция 1. 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. 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 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 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Подготовка к занятиям с использованием ЭБС
5	Анализ электрических цепей с многополюсными элементами	Лекция 5. Лабораторное занятие 5 Самостоятельная работа	Традиционная лекция с использованием презентаций Выполнение заданий Подготовка к занятиям с использованием ЭБС

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Система текущего и промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Электротехника» предусматривает следующее распределение:

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну рабочую	Всего
Текущий контроль: - лабораторные занятия (темы 1-5)	12 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация зачет		40 баллов
Итого за дисциплину зачет		100 баллов

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представляется в виде таблицы:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	1	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	План лабораторного занятия
2.	2-5	УК-2.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	План лабораторного занятия

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	A
83 – 94		B
68 – 82	хорошо	C
56 – 67		D
50 – 55	удовлетворительно	E
20 – 49		FX
0 – 19	неудовлетворительно	F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дис- циплине	Критерии оценки результатов обучения по дисци- pline
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлич- но)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и проч- но усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно из- лагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессио- нальной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональ- ной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной атте- стации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сфор- мированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»/ «зачтено (хоро- шо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретиче- ский и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной атте- стации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические по- ложения при решении практических задач профессио- нальной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёма- ми.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и про- фессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной атте- стации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сфор- мированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори- тельно»/ «зачтено (удовле- творительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, до- пускает отдельные ошибки при его изложении на заня- тиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимы- ми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной атте- стации.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дис- циплине	Критерии оценки результатов обучения по дисци- плине
		Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	«неудовлетвори- тельно»/ не зачтено	<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.</p> <p>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.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>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)

Вопросы	Реализуемая компе- тенция
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 к зачету) - проверка сформированности компетенций - УК-2; ОПК-4

№	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 проверка сформированности компетенций – УК-2, ОПК-4

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> (дата обращения: 22.09.2020).
2. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : Учебное пособие / Ю. В. Хрущев [и др.]. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 153. - (Университеты России). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-elektromechanicheskie-perehodnye-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-elektronnaya-tehnika-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> (дата обращения: 22.09.2020).

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/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника» необходимы следующие аудитории:

1. для лекционных занятий – аудитория, оборудованная проектором и персональным компьютером со следующим ПО:

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
2	Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
4	Mozilla Firefox	Mozilla	свободное

2. для лабораторных занятий – класс, оборудованный 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.
3. для промежуточной аттестации – аудитория.

Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные научометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikov.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

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 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, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы лабораторных занятий - проверка сформированности компетенции - УК-2; ОПК-4

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. Помощь 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.

Тема 1 (6 часов). Электрические цепи постоянного тока - проверка сформированности компетенции - УК-2; ОПК-4.

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

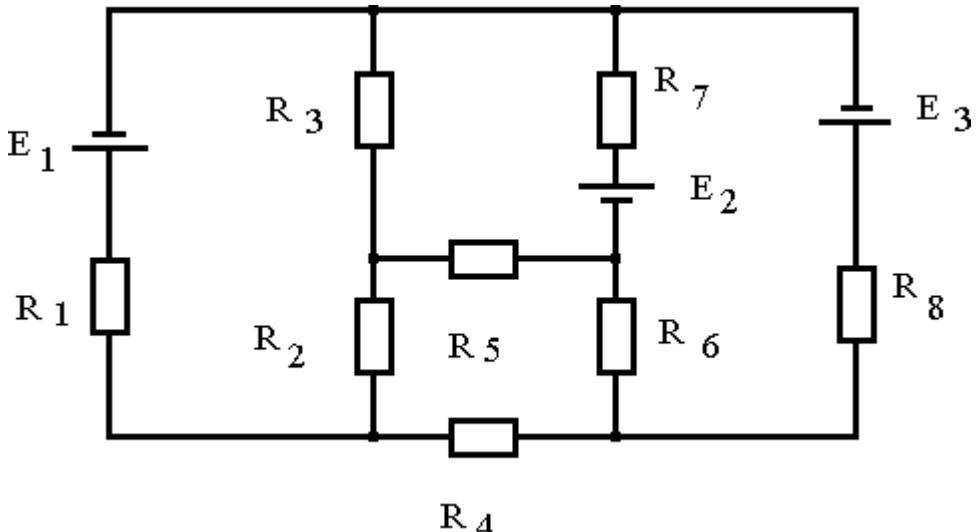


Рис. 1

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.

Материально-техническое обеспечение занятия:

- вольтметр, конструктор "Электронная мозаика".

Тема 2 (6 часов). Изучение характеристик частотно - избирательных цепей (фильтров) - проверка сформированности компетенции - УК-2; ОПК-4.

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 низких 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
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.

Материально-техническое обеспечение занятия:

- вольтметр, генератор, конструктор "Электронная мозаика".

Тема 3 (6 часов). Исследование характеристик распространения электромагнитных волн в проводных линиях - проверка сформированности компетенции - УК-2; ОПК-4.

Задания:

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

Указания по выполнению задания:

1. Ознакомится 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_g . 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 $Z_h = 0$. Зарисовать картинку в журнал. Измерить амплитуды прямого U_{pr} и отраженного U_{otr} сигналов. Результат занести в таблицу.
 10. Провести измерения амплитуды прямого U_{pr} и отраженного U_{otr} сигналов при всех имеющихся значениях сопротивлений нагрузки. Результаты занести в таблицу.
 11. По величинам L и Δt найти скорость распространения V сигнала в кабеле. Сравнивая V и скорость света в вакууме, найти диэлектрическую проницаемость изоляции кабеля.
 12. По результатам измерений амплитуд при $Z_h=0$ найти коэффициент ослабления сигнала в кабеле: $\Gamma = e^{-2\alpha L}$. Величина Γ останется постоянной для всех остальных измерений.
 13. Для всех значений Z_h рассчитать теоретическую величину R_{teor} .
 14. По результатам измерений амплитуд при остальных значениях Z_h рассчитать экспериментальную величину $R_{эксп}$.
 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.
- Материально-техническое обеспечение занятия:
- экспериментальная установка, генератор, осциллограф.

Тема 4 (6 часов). Исследование характеристик и параметров линий электропередачи - проверка сформированности компетенции - УК-2; ОПК-4.

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).

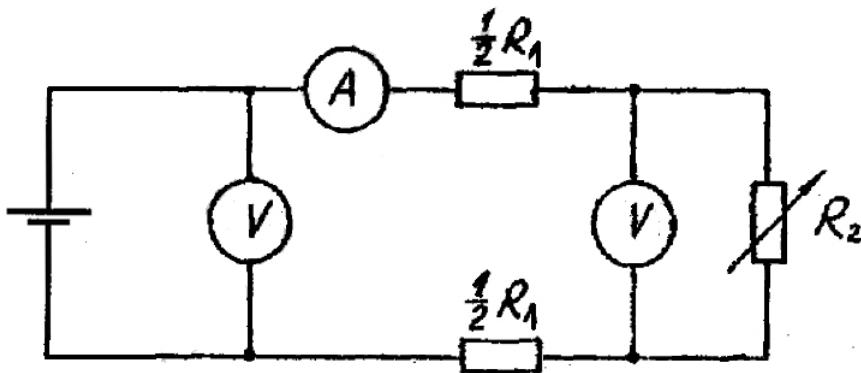


Рис. 2

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.

Материально-техническое обеспечение занятия:

- мультиметр, конструктор "Электронная мозаика".

Тема 5 (12 часов). Изучение выпрямителей на полупроводниковых диодах - проверка сформированности компетенции - УК-2; ОПК-4.

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 $R_H = 68 \text{ кОм}$. Подать на вход схемы напряжение с генератора с амплитудой $U_{BX} = 5 \text{ В}$ и частотой $f = 500 \text{ Гц}$. Получить на экране осциллографа устойчивую картину сигнала, выбрав вертикальное усиление $2\text{В}/\text{дел}$ и время развертки $0,5 \text{ мс}/\text{дел}$.
4. Перерисовать на миллиметровую бумагу с соблюдением масштаба два периода выпрямленного напряжения.
5. Изменить частоту сигнала с выхода генератора на $f = 5000 \text{ Гц}$ и повторить измерения, описанные в пп. 3 и 4 (рекомендуется установить частоту развертки осциллографа $50 \text{ мкс}/\text{дел}$).
6. Подключить к выходу выпрямителя сглаживающий фильтр емкостью $C = 0,01 \text{ мкФ}$ 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 $R_H=68 \text{ кОм}$. Сглаживающий конденсатор $C=0,01 \text{ мкФ}$, 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 $f = 500 \text{ Гц}$ и напряжение $U_{BX} = 5 \text{ В}$. Получить на осциллографе устойчивую картину сигнала (на осциллограмме может проявляться сигнал наводки частотой 50 Гц , идущий поверх 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 $f = 5000 \text{ Гц}$.

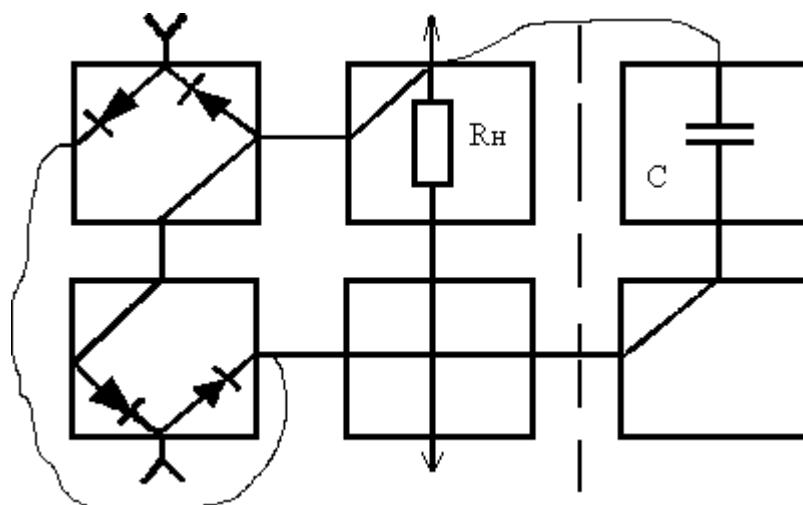


Рис. 3

10. По построенным графикам зависимости выходного сигнала выпрямителей от времени, используя формулу (3), найти значение U_{CP} 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.
- Материально-техническое обеспечение занятия:
- осциллограф, генератор, электронный конструктор "Электронная мозаика".

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Электротехника» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности для студентов 2-го курса, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (профили подготовки – Организация и технология защиты информации и Безопасность автоматизированных систем) 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 в и ограничений
- УК-2.1 – Анализирует имеющиеся ресурсы и ограничения, оценивает и выбирает оптимальные способы решения поставленных задач
- УК-2.2 – Способен использовать знания о важнейших нормах, институтах и отраслях действующего российского права для определения круга задач и оптимальных способов их решения
- 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
- ОПК-4.2 – Умеет делать выводы и формулировать их в виде отчета о проделанной исследовательской работе
- ОПК-4.3 – Владеет методами расчета

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 зачета.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№_____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины Электротехника

по направлению подготовки Информационная безопасность

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

- 1.1..... ;
1.2..... ;
...
1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

- 2.1..... ;
2.2..... ;
...
2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

- 3.1..... ;
3.2..... ;
...
3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи