МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	62	62	часов
5	Самостоятельная работа	46	46	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 50190

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «26» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедра КИБЭВС _____ О. В. Пехов

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Д. В. Кручинин

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) _____ А. А. Конев

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 50190

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины "Электротехника" является формирование у студентов системы знаний по теоретическим основам электротехники и их прикладного применения для построения, расчета и анализа электрических цепей. подготовка студентов к пониманию принципов передачи, преобразования и распределения электроэнергии и информации, а также принципа действия современной электроники, автоматики, измерительной, вычислительной и информационной техники.

1.2. Задачи дисциплины

– Способствовать пониманию студентами основных понятий и законов электротехники.

– Способствовать созданию у студентов знаний терминологии и символики в области электротехники и электроники, навыков работы с электроизмерительными приборами.

– Способствовать созданию и развитию у студентов навыков расчёта и анализа линейных электрических цепей при различных режимах работы.

– Ознакомить со схемами некоторых устройств электротехники и электроники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника» (Б1.Б.06.03) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгебра.

Последующими дисциплинами являются: Математический анализ, Техническая защита информации, Физика, Электроника и схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач;

– ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы анализа и расчета электрических цепей при различных воздействиях; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; фундаментальные законы электротехники; основные методы измерений параметров электрических цепей; правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем.

– **уметь** составлять и решать уравнения для анализа конкретных цепей и устройств;пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических схем; пользоваться технической и справочной литературой;

– **владеть** методами анализа линейных электрических цепей при различных воздействиях; навыками чтения электрических схем; программами автоматизированного анализа электронных схем; навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ; навыками практической работы с электронными устройствами и измерения параметров электронных схем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	62	62

Согласована на портале № 50190

Лекции	28	28
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	46	46
Выполнение индивидуальных заданий	8	8
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	13	13
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	9
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Электрические цепи постоянного тока	8	10	8	21	47	ОПК-1, ПК-10
2 Электрические цепи переменного тока	10	6	8	21	45	ОПК-1, ПК-10
3 Переходные процессы в простейших электрических цепях	6	2	0	3	11	ОПК-1, ПК-10
4 Магнитные цепи	4	0	0	1	5	ОПК-1, ПК-10
Итого за семестр	28	18	16	46	108	
Итого	28	18	16	46	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Электрические цепи постоянного тока	Элементы электрической цепи, активные и пассивные элементы. Источник ЭДС и источник тока. Принципиальная схема. Схема замещения. Понятие ветви, узла и контура.	2	ОПК-1, ПК-10
	Основные виды соединений в электрических цепях. Разветвленные и неразветв-	2	

Согласована на портале № 50190

	ленные электрические цепи. Анализ электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Преобразование звезды в эквивалентный треугольник и обратное преобразование.		
	Основные законы электрической цепи. Методы анализа электрических цепей. Расчет цепи при помощи правил Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора.	4	
	Итого	8	
2 Электрические цепи переменного тока	Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины и значения. Изображение синусоидальных величин. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепях синусоидального тока. Закон Ома, правила Кирхгофа в комплексной форме.	2	ОПК-1, ПК-10
	Анализ цепей синусоидального тока с последовательным соединением приемников.Анализ цепей синусоидального тока с параллельным соединением приемников.Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов, напряжений и мощностей. Построение векторной диаграммы. Анализ резонансных режимов. Сложные схемы параллельных колебательных контуров. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности синусоидального тока.	2	
	Расчет цепей синусоидального тока. Методика расчёта при смешанном соединении различных элементов цепи. Схемы замещения в комплексной форме.	2	
	Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Расчет электрических цепей при наличии взаимной индуктивности. Колебательные системы. Связанные контуры.	2	
	Трёхфазные электрические цепи. Трехфазный генератор. Способы соединения фаз обмоток генератора. Способы включения в трехфазную цепь приемников. Фазные и линейные токи и напряжения.	2	
	Итого	10	
3 Переходные процессы в простейших электрических цепях	Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденный и свободный режимы. Основные и не основные начальные условия. Методы	2	ОПК-1, ПК-10

Согласована на портале № 50190

	расчета переходных процессов. Классический метод расчета переходных процессов.		
	Включение RC - цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание RC - цепи. Включение RC - цепи на синусоидальное напряжение. Включение RL-цепи на постоянное напряжение, короткое замыкание RL-цепи. Включение RL-цепи на синусоидальное напряжение.	2	
	Особенности переходного режима для цепи с двумя накопителями энергии. Включение R,L,C - цепи на постоянное напряжение. Апериодический и колебательный режимы. Включение R,L,C - цепи на синусоидальное напряжение.	2	
	Итого	6	
4 Магнитные цепи	Основные величины, характеризующие магнитное поле. Статические характеристики магнитных материалов. Магнитодвижущая сила. Магнитные цепи и их разновидности. Правила Кирхгофа для магнитной цепи. Основные законы и особенности магнитной цепи. Методы расчета магнитных цепей. Примеры решения прямой и обратной задач. Потери на гистерезис. Механические силы в магнитном поле.	4	ОПК-1, ПК-10
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Алгебра	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Математический анализ	+	+	+	+
2 Техническая защита информации	+	+	+	+
3 Физика	+	+	+	+
4 Электроника и схемотехника	+	+	+	

Согласована на портале № 50190

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Зачёт, Тест
ПК-10	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Электрические цепи постоянного тока	Исследование цепи постоянного тока с одним источником	4	ОПК-1, ПК-10
	Исследование разветвленной цепи постоянного тока	4	
	Итого	8	
2 Электрические цепи переменного тока	Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии	4	ОПК-1, ПК-10
	Исследование разветвленной цепи переменного тока	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Электрические цепи постоянного тока	Методы расчёта простых электрических цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований	3	ОПК-1, ПК-10
	Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Метод непосредственного применения правил Кирхгофа.	2	

Согласована на портале № 50190

	Метод контурных токов.		
	Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Метод узловых потенциалов. Метод наложения.	2	
	Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Метод эквивалентного генератора. Пример выполнения расчётной работы №1	3	
	Итого	10	
2 Электрические цепи переменного тока	Расчет действующих значений токов и напряжений	2	ОПК-1, ПК-10
	Символический метод расчета цепей переменного тока. Переход от одной формы представления синусоидальных функций к другой. Анализ простейших цепей синусоидального тока с применением комплексной формы изображения синусоидальных функций.	4	
	Итого	6	
3 Переходные процессы в простейших электрических цепях	использование классического метода расчета переходных процессов для нахождения мгновенных значений электрических величин в цепях с одним реактивным элементом.	2	ОПК-1, ПК-10
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Электрические цепи постоянного тока	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-1, ПК-10	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	21		
2 Электрические цепи переменного тока	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ПК-10	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по

Согласована на портале № 50190

	Проработка лекционного материала	6		лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	21		
3 Переходные процессы в простейших электрических цепях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-1, ПК-10	Зачёт, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	3		
4 Магнитные цепи	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1, ПК-10	Зачёт, Тест
	Итого	1		
Итого за семестр		46		
Итого		46		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт			30	30
Отчет по индивидуальному заданию		16	10	26
Отчет по лабораторной работе		16	16	32
Тест	6	6		12
Итого максимум за период	6	38	56	100
Нарастающим итогом	6	44	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

Согласована на портале № 50190

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93764. (Дата обращения 26.05.2018) — Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93764 (дата обращения: 18.02.2021).

2. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/908. (дата обращения 26.05.2018)— Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/908 (дата обращения: 18.02.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Хатников В. И., Ганджа Т. В. - 2015. 187 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5376 (дата обращения: 18.02.2021).

2. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Коновалов Б. И. - 2007. 151 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/824 (дата обращения: 18.02.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс]: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 96 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5044 (дата обращения: 18.02.2021).

2. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Методические указания по практической работе / Кривин Н. Н. - 2012. 6 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2446 (дата обращения: 18.02.2021).

3. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: Руководство для органи-

Согласована на портале № 50190

зации самостоятельной работы / Коновалов Б. И. - 2007. 62 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/823 (дата обращения: 18.02.2021).

4. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 108 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5043 (дата обращения: 18.02.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/
2. https://edu.tusur.ru/
3. Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска TraceBoard TS-408L;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb (4 шт.);
- Лабораторные стенды: "Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии", "Исследование разветвленных цепей переменного тока", "Исследование разветвленных цепей постоянного тока", "Исследование цепи постоянного тока с одним источником", "Резонанс в последовательном колебательном контуре", "Резонанс в параллельном колебательном контуре", "Исследование разветвленных цепей и магнитосвязанных индуктивностей", "Исследование RC-фильтров", "Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков", "Исследо-

Согласована на портале № 50190

вание длинной линии в стационарном и переходном режимах";

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска TraceBoard TS-408L;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb (4 шт.);
- Лабораторные стенды: "Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии", "Исследование разветвленных цепей переменного тока", "Исследование разветвленных цепей постоянного тока", "Исследование цепи постоянного тока с одним источником", "Резонанс в последовательном колебательном контуре", "Резонанс в параллельном колебательном контуре", "Исследование разветвленных цепей и магнитосвязанных индуктивностей", "Исследование RC-фильтров", "Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков", "Исследование длинной линии в стационарном и переходном режимах";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звуко-

Согласована на портале № 50190

усиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

2. Место соединения 3-х и более ветвей электрической цепи – это…
Контур
Ветвь
Узел
Независимый контур

4. Для определения всех токов путем непосредственного применения законов Кирхгофа необходимо записать столько уравнений, сколько _____ в схеме.
Контуров
Узлов
Ветвей
Сопротивлений

5. Математические выражения первого и второго законов Кирхгофа имеют вид…
$\sum U=0$ и $\sum I=\sum R$
$\sum R=0$ и $\sum E=0$
$\sum I=0$ и $\sum E=\sum IR$
$\sum I=0$ и $\sum E=0$

8. Если ёмкостное сопротивление С – элемента Хс, то комплексное сопротивление Zc этого элемента определяется как…
ZC=C
ZC= Xc
ZC= -j XC
ZC=j XC

9. Индуктивное сопротивление XL при угловой частоте ω=314 рад/с и величине L=0,318 Гн, составит примерно…
318 мОм
1 мОм
100 Ом
314 Ом

10. При организации защищенного канала связи было обнаружено, что он имеет емкостную паразитную связь с соседней линией связи. Если частота f передачи данных в канале связи 1

Согласована на портале № 50190

уменьшится в 2 раза, то ёмкостное сопротивление XC паразитной связи …

- Не изменится
- Увеличится в 2 раза
- Уменьшится в 2 раза
- Уменьшится в 4 раза

11. В индуктивном элементе L напряжение uL(t) …

- и ток iL(t) находятся в противофазе
- совпадает с током iL(t) по фазе
- опережает ток iL(t) по фазе на π/2 рад
- отстаёт от тока iL(t) по фазе на π/2 рад

12. При напряжении u(t)=100sin(314t) В начальная фаза тока i(t) в ёмкостном элементе C составит…

-π/4 рад
0 рад
π/2 рад
3π/4 рад

13. Для организации прослушивания помещения через микрофон телефонного аппарата, используют высокочастотный генератор, настроенный на резонанс с телефоном. Назовите условие возникновения резонанса в последовательном колебательном контуре…

bL=bC
Zвх=0
XL=XC
R=0

14. Резистор с активным сопротивлением R=10 Ом, конденсатор емкостью C=100 мкФ и катушка с индуктивностью L=100 мГн соединены последовательно. Тогда полное сопротивление цепи при резонансе напряжений равно…

Z= 200 Ом
Z= 100 Ом
Z= 10 Ом
Z= 210 Ом

15. Определите величину амплитуды напряжения помехи, наводимой 1-м каналом связи на 2-й через паразитную емкостную связь, если известно, что ток через паразитную емкость i(t)=2sin(314t) А, а XC=50 Ом.

200 В
141 В
100 В
52 В

16. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор соединены последовательно. Если R=3 Ом, XL=10 Ом, XC=6 Ом, то полное сопротивление Z цепи равно…

3 Ом
7 Ом
5 Ом
19 Ом

17. При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод…

намагничивается до насыщения;
намагничивается до уровня остаточной намагниченности;

Согласована на портале № 50190

циклически перемагничивается;
размагничивается до нуля;

19. Согласно второму закону коммутации при переходном процессе в электрической цепи не может измениться скачком...
напряжение на индуктивном элементе;
ток в индуктивном элементе;
напряжение на емкостном элементе;
ток в емкостном элементе;

14.1.2. Темы индивидуальных заданий

Расчет линейных разветвленных цепей постоянного тока
Расчет линейных разветвленных цепей переменного тока

14.1.3. Зачёт

1. Охарактеризуйте величины электромагнитного поля (ток, напряжение, потенциал, мощность), используемые в теории электрических цепей. Определение, единицы измерения, основные соотношения.

2. Дайте определения понятиям электрическая цепь, электрическая схема, «ветвь», «контур», «узел». Что может выступать в роли носителей заряда в разных материалах?

3. Какие элементы электрической цепи называются активными (приведите примеры реальных устройств)? В чем разница между идеальными источниками и источниками конечной мощности? Чем отличается источник тока от источника ЭДС (УГО, внешняя характеристика)?

4. Охарактеризуйте пассивные схемные элементы в цепях постоянного тока. (Особенности использования, Основные параметры и соотношения, УГО).

5. Сформулируйте основные законы и правила, используемые для расчета электрических цепей постоянном токе (закон Ома для участка цепи и для всей цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, баланс мощностей).

6. Объясните на примере сущность и порядок применения метода непосредственного использования правил Кирхгофа.

7. Объясните на примере сущность и порядок применения метода контурных токов. В каких случаях лучше применять этот способ?

8. Объясните на примере сущность и порядок применения метода наложения при расчете электрической цепи. В каких случаях лучше применять этот способ?

9. Объясните на примере сущность и порядок применения метода эквивалентного генератора при расчете электрической цепи. Какие модификации этого метода существуют (приведите основные формулы)? В каких случаях лучше применять этот способ?

10. Объясните на примере сущность и порядок применения метода узловых напряжений при расчете электрической цепи. В каких случаях лучше применять этот способ?

11. Как осуществляется эквивалентная замена треугольника сопротивлений на звезду и наоборот?

12. Какие способы представления гармонических функций вы знаете? Дайте им краткую характеристику. Как найти среднее и действующее значения электрической величины?

13. Гармонический ток в активном сопротивлении (мощность, сила тока, напряжение). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в сопротивлении?

14. Гармонический ток в индуктивности (мощность, сила тока, сопротивление, напряжение, энергия). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в индуктивности? Как изменяется сопротивление индуктивного элемента с ростом частоты?

15. Гармонический ток в ёмкости (мощность, сила тока, сопротивление, напряжение, энергия). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в емкости? Как изменяется сопротивление емкостного элемента с ростом частоты?

16. Сформулируйте закон Ома для электрических цепей переменного тока. Для каких величин он соблюдается? Для каких значений электрических величин выполняются правила Кирхгофа?

17. Как осуществляется построение векторной диаграммы для цепи переменного тока при последовательном соединении элементов RLC? Переход к треугольнику сопротивлений и мощно-

Согласована на портале № 50190

стей.

18. Охарактеризуйте режим цепи, называемый резонансом напряжений (АЧХ, ФЧХ, сопротивление, напряжение, добротность, характеристическое сопротивление, резонансная частота). Назовите условия возникновения резонанса напряжений. Для чего применяют режим резонанса напряжений?

19. Как осуществляется построение векторной диаграммы для цепи переменного тока при параллельном соединении элементов RLC? Переход к треугольнику проводимостей и мощностей.

20. Охарактеризуйте режим цепи, называемый резонансом токов (АЧХ, ФЧХ, проводимость, напряжение, добротность, характеристическое сопротивление, резонансная частота). Назовите условия возникновения резонанса токов. Для чего применяют режим резонанса токов?

21. Что такое комплексное сопротивление цепи? Как характер сопротивления цепи влияет на фазовые соотношения тока и напряжения?

22. В каких единицах измеряют активную, реактивную и полную мощности? Какую энергию характеризует реактивная мощность? Что называют коэффициентом мощности? Какая мощность является потребляемой?

23. Назовите и докажите выполнение условия передачи максимума средней мощности от генератора к нагрузке. Какой КПД имеет цепь в этом случае?

24. В чем заключается сущность символического метода при расчете линейных цепей гармонического тока, покажите на примере?

25. Назовите особенности цепей с взаимной индуктивностью (ЭДС взаимоиндукции, коэффициент связи, виды включения катушек).

26. Назовите виды связи, используемые для построения сложных колебательных систем. Как определяется коэффициент связи для каждого вида (не менее 2-х примеров)?

27. Назовите особенности и преимущества использования трехфазных цепей. Как осуществляется расчет мощности в трехфазных цепях.

28. Охарактеризуйте способы соединения фаз обмоток трехфазных цепей. Что такое нейтраль? Как соотносятся между собой линейные, фазные напряжения и токи для различных способов соединения обмоток?

29. Сформулируйте законы коммутации? Как можно объяснить существование этих законов?

30. Как осуществляется расчет переходного процесса классическим методом?

31. Что такое постоянная цепи? В каком случае переходный процесс считается завершенным?

32. Опишите методику расчета переходного процесса для RC-цепи.

33. Опишите методику расчета переходного процесса для RL-цепи.

34. Апериодический, колебательный и критический переходные процессы, основные особенности и условия возникновения.

35. Что такое магнитное поле? Как оно связано с электрическим? Назовите основные параметры магнитного поля.

36. Сформулируйте закон полного тока для магнитной цепи. Запишите аналогию закона Ома для магнитной цепи. Что такое магнитное сопротивление?

37. Какие материалы называют ферромагнитными? Область применения магнитомягких и магнитотвердых материалов? Что такое магнитный гистерезис?

14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследование цепи постоянного тока с одним источником

Исследование разветвленной цепи постоянного тока

Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии

Исследование разветвленной цепи переменного тока

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 50190

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 50190