МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	44	44	часов
5	Самостоятельная работа	28	28	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 25848

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 49 от « 5 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ПрЭ _____ А. В. Шутенков

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

Профессор кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Н. С. Легостаев

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 25848

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники, формирование первоначальных знаний, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы электрических цепей, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания в области электротехники.

1.2. Задачи дисциплины

– создать у студентов основу электротехнических знаний для последующего изучения курсов

– приобретение студентами знаний, основных понятий и законов электрических и магнитных цепей;

– освоение и использование основных методов расчета линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока и магнитных цепей

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика 1, Математика 2, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Схемо- и системотехника электронных средств, Схемотехника компьютерных технологий и микропроцессорные устройства, Теоретические основы электротехники 2.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ПК-5 готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоян-ного и переменного токов; методы анализа магнитных цепей; методы анализа линейных цепей несинусоидального тока; методы анализа переходных процессов в линейных электрических це-пях; принципы действия электрических машин и электронных приборов

– **уметь** формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов; проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах; решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей; определять характеристики цепей и сигналов; исполь-зовать методы моделирования электрических схем на ЭВМ

– **владеть** навыками расчета электрических цепей, пониманием функционирования электрических схем; способами оценки характеристик и параметров электрических цепей при различных воздей-ствиях, методами работы с основными программными продуктами для расчета и моделирования электрических схем на ЭВМ

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	44	44
Лекции	18	18

Согласована на портале № 25848

Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	28	28
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

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.,	Лаб. раб.,	Сам. раб.,	Всего (без экз)	Учебные компетенции
2 семестр						
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	4	6	4	6	20	ОПК-3, ПК-5
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными па-раметрами	6	12	4	10	32	ОПК-3, ПК-5
3 Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	4	0	0	8	12	ОПК-3, ПК-5
4 Пассивные четырехполюсники	2	0	0	2	4	ОПК-3, ПК-5
5 Переменный трехфазный ток	2	0	0	2	4	ОПК-3, ПК-5
Итого за семестр	18	18	8	28	72	
Итого	18	18	8	28	72	

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	Учебные компетенции
2 семестр			
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	ЭЦ, формальное определение, параметры и характеристики ЭЦ. Фундаментальные переменные цепи. Источники напряжения и тока, их характеристики. Мгновенные, средние и действующие значения пере-менных величин. R-, L-, C- элементы. Схемы замещения для реальных элемен-тов электротехники. Основные законы ЭЦ. Понятие об уравнениях электриче-ского равновесия. Баланс мощности.	4	ОПК-3, ПК-5
	Итого	4	
2 Методы расчета	Задача анализа ЭЦ с источниками постоянного и	6	ОПК-3,

Согласована на портале № 25848

линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	гармонического воздействия. Сущность метода преобразования ЭЦ. Методы анализа ЭЦ.Основные теоремы теории цепей; принципы наложения, взаимности, компенсации. Анализ ЭЦ методом эквивалентного генератора. Анализ ЭЦ комплексным символическим методом. Активная реактивная и полная мощности в цепи синусоидального тока.		ПК-5
	Итого	6	
3 Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	Согласное и встречное включение магнитосвязанных катушек индуктивности. Анализ цепей со взаимной индуктивностью. Замена взаимноиндуктивных связей катушек, подключенных к общему узлу. Линейный трансформатор. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. Добротность и волновое сопротивление. Частотные характеристики линейной цепи. Понятие амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик.	4	ОПК-3, ПК-5
	Итого	4	
4 Пассивные четырехполюсники	Уравнения пассивного четырехполюсника. Параметры четырехполюсника. Т и П-образные схемы замещения четырехполюсника.	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
5 Переменный трехфазный ток	Трехфазные ЭЦ. Основные схемы соединения, назначение нулевого провода, со-отношения линейных и фазных токов и напряжений. Вращающееся магнитное поле .	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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	5
Предшествующие дисциплины					
1 Математика 1	+	+	+	+	+
2 Математика 2	+	+	+	+	+
3 Физика	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+	+	+
2 Схемотехника компьютерных	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 25848

технологий и микропроцессорные устройства					
3 Теоретические основы электротехники 2	+	+	+		

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.	Практ. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, 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 (часы)	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа	4	ОПК-3, ПК-5
	Итого	4	
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа	4	ОПК-3, ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

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 (часы)	Формируемые компетенции
2 семестр			

Согласована на портале № 25848

1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	Эквивалентные преобразования электрических цепей. Анализ электрических цепей постоянного тока методами преобразования, законов Кирхгофа.	6	ОПК-3, ПК-5
	Итого	6	
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Анализ электрических цепей постоянного тока методами МУП, МЭГ, МКТ и дрКонтрольная работа по расчету цепей постоянного тока	12	ОПК-3, ПК-5
	Итого	12	
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,	формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3, ПК-5	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	6		
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-3, ПК-5	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Итого	10		
3 Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	Проработка лекционного материала	8	ОПК-3, ПК-5	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	8		
4 Пассивные четырехполюсники	Проработка лекционного материала	2	ОПК-3, ПК-5	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
5 Переменный трехфазный ток	Проработка лекционного материала	2	ОПК-3, ПК-5	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		28		
Итого		28		

Согласована на портале № 25848

10. Курсовая работа (проект)

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				
Контрольная работа		18	18	36
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по индивидуальному заданию			10	10
Отчет по лабораторной работе	14	14	14	42
Итого максимум за период	18	36	46	100
Нарастающим итогом	18	54	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
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)

Согласована на портале № 25848

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376), дата обращения 11.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5376), дата обращения: 25.05.2018.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377), дата обращения 11.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5377, дата обращения: 25.05.2018.
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324), дата обращения 11.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1324, дата обращения: 25.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (251 экз) (наличие в библиотеке ТУСУР - 251 экз.)
2. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по об-разованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (95 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)
3. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (82 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 82 экз.)
4. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (45 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)
5. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б.И. Крук; ред.: В.П. Бакалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2003. - 588 с. (100 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

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: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т.В. – 2015. – 96 с. (ссыл-ка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5044), дата обращения 11.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5044, дата обращения: 25.05.2018.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5043), дата обращения 11.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5043, дата обращения: 25.05.2018.
3. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Ганджа Т. В., Коваленко В. Е. – 2015. – 28 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5045), дата обращения 11.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5045, дата обращения: 25.05.2018.
4. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - . - (Учебник для вузов) (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга). - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462 с. (40 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
5. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков. Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизиро-

Согласована на портале № 25848

ванный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (30 экз.). (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

6. Ю.В. Гусев, Т.Н. Зайченко, В.И. Хатников. Методическое пособие по лабораторным занятиям «Общая электротехника». – Томск: ТУСУР, 2009 г. – 64 с. (50 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

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/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 и электроники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 316 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры – 9 шт.;
- Стенд "Лаборатория ТОЭ" – 2 комплекта;
- Веб-камера Logitech GuickCam STX – 1 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Mozilla Firefox
- Среда моделирования MAPC

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электротехники и электроники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для

Согласована на портале № 25848

проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 316 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры – 9 шт.;
- Стенд "Лаборатория ТОЭ" – 2 комплекта;
- Веб-камера Logitech GuickCam STX – 1 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- LARM Devices
- Среда моделирования MAPC

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 звукоусиливающей 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.

Согласована на портале № 25848

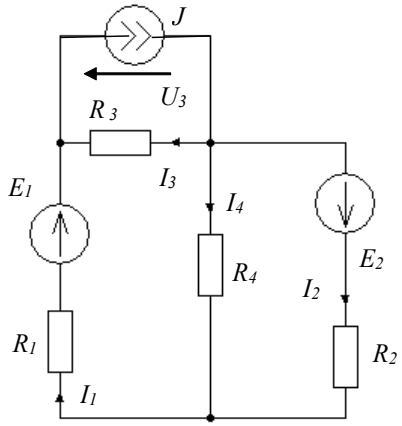
14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

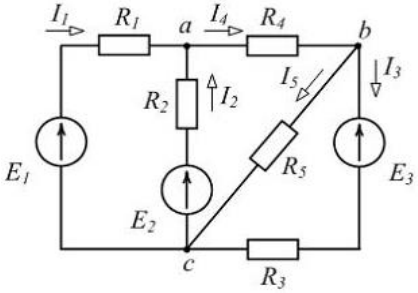
Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Какое уравнение соответствует второму закону Кирхгофа (суммирование по k)
   1. $\sum \pm R_k I_k = \sum \pm E_k$
   2. $\sum R_k I_k 2 = \sum E_k I_k$
   3. $\sum \pm g_k U_k = \sum \pm J_k$
   4. $\sum Ik = 0$
2. Найти полное комплексное сопротивление цепи, состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей, если X_L =20 Ом для одной катушки.
   1. $-j10$ Ом
   2. 20 Ом
   3. $j10$ Ом
   4. $j40$ Ом
3. В схеме последовательно с источником гармонического напряжения включено сопротивление и катушка индуктивности. Найти полную мощность источника, если активная и реактивная мощности источника равны соответственно 20 Вт и 20 Вар.
   1. 40 ВА
   2. 20 ВА
   3. 6,32 ВА
   4. $20\sqrt{2}$ ВА
4. Написать уравнение баланса мощностей для этой схемы.



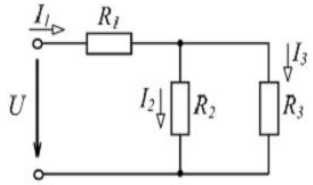
   1. $-E_1I_1 - E_2I_2 + JU_3 = R_1I_1^2 + R_2I_2^2 + R_3I_3^2 + R_4I_4^2$
   2. $E_1I_1 + E_2I_2 = R_1I_1^2 + R_2I_2^2 + R_3I_3^2 + R_4I_4^2$
   3. $E_1I_1 + E_2I_2 - JU_3 = R_1I_1^2 + R_2I_2^2 + R_3I_3^2 + R_4I_4^2$
   4. $E_1I_1 + E_2I_2 + JU_3 = R_1I_1^2 + R_2I_2^2 + R_3I_3^2 + R_4I_4^2$
5. Сколько можно составить независимых уравнений по первому закону Кирхгофа?



   1. 1
   2. 2
   3. 3
   4. 5

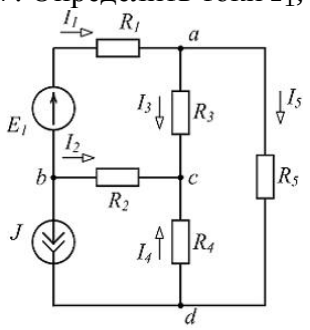
Согласована на портале № 25848

6. Найти напряжение U на зажимах цепи, изображенной на рисунке, если R_1= 5 Ом, R_2=R_3= 10 Ом, I_3= 1 А.



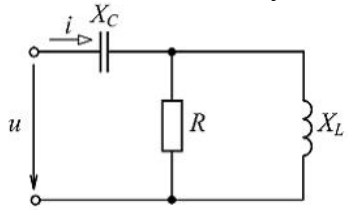
1. 15 В
2. 10 В
3. 20 В
4. 5 В

7. Определить токи I_1, I_4, I_5 в изображённой ниже схеме, если I_2=4 А, I_3=3 А, J= 2 А.



1. I_1= -1 А, I_5 = 2 А, I_4 = 6 А.
2. I_1= 1 А, I_5 = 3 А, I_4 = -7 А.
3. I_1= -6 А, I_5 = -3 А, I_4 = -7 А.
4. I_1= -6 А, I_5 = -9 А, I_4 = -7 А.

8. В цепи переменного тока R=X_L=X_C=20 Ом. Определить комплексное входное сопротивление цепи $\dot{\boldsymbol{Z}}_{\boldsymbol{вх}}$ и угол сдвига фаз φ между напряжением ***u*** и током ***i***.

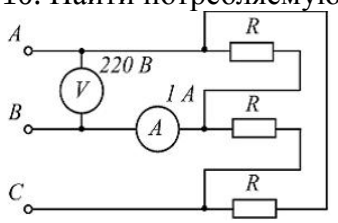


1. $\dot{Z}_{вх}$ =10+j10 Ом, φ=45˚.
2. $\dot{Z}_{вх}$=20-j20 Ом, φ=-45˚.
3. $\dot{Z}_{вх}$ =10-j10 Ом, φ= -45˚.
4. $\dot{Z}_{вх}$ =20+j10 Ом, φ=45˚.

9. Синусоидальный ток изменяется по закону $i(t)$=1.41 Sin(6280 t+45). Определить период T (с), действующее значение тока I (А).

1. T = 0,001 с, I = 1 А.
2. T = 0,0025 с, I = 1.41 А.
3. T = 0,000159 с, I = 1 А.
4. T = 0,002 с, I = 0.7 А.

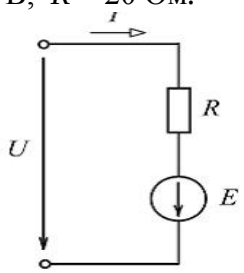
10. Найти потребляемую активную мощность P (Вт) в нагрузке трёх фазной цепи.



1. P = 220 Вт.
2. P = 660 Вт.
3. P = 127 Вт.
4. P = 380 Вт.

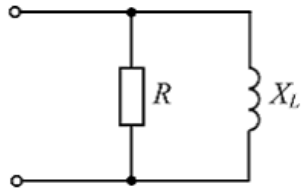
Согласована на портале № 25848

11. Для схемы найти ток I (А), если на входе цепи подано U = 24 В, а E = 26 В, R = 20 Ом.



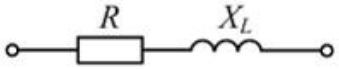
1. I = 2,5 А.
2. I = 1,8 А.
3. I = 0,6 А.
4. I = 1,2 А.

12. Определить Z - полное сопротивление изображенного участка цепи. R=40 Ом, X_L=30 Ом.



1. Z= 70 Ом.
2. Z= 17,14 Ом.
3. Z= 24 Ом.
4. Z= 14,4 Ом.

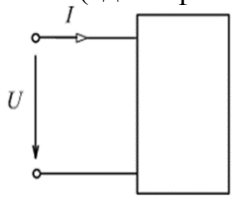
13. При напряжении $u(t)$=141.4 Sin(628t + $\pi/6$) В, приложенного к выводам ветви, определить действующее значение тока I, угол сдвига фаз φ между напряжением и током и значение индуктивности L, если R = 6 Ом, X_L = 8 Ом.



1. I=14,14 А; φ=53,13 º ; L=78,5 Гн.
2. I=10 А; φ=53,13 º ; L=127,38 мГн.
3. I=10 А; φ=1,33 º ; L=0,2 мГн.
4. I=10 А; φ=36,87 º ; L=95,54 мГн.

14. На какие две группы делятся идеализированные элементы ЭЦ?
1. Сопротивления, емкости
2. идеализированные пассивные элементы, идеализированные активные элементы
3. Сопротивления, индуктивности
4. Идеализированные сопротивления, идеализированные емкости и индуктивности

15. Определить сопротивления (полное Z и активное R) двухполюсника, если U= 100 В, I = 5 А, φ= 60º (сдвиг фаз между u и i).

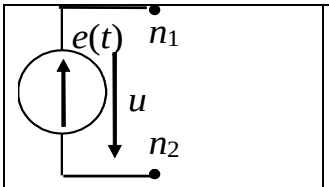
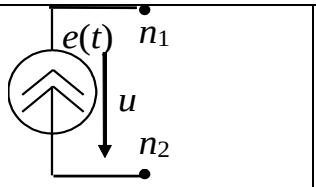
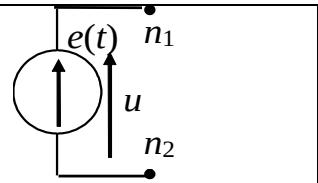
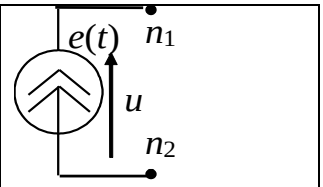


1. Z =17,32 Ом; R= 10 Ом.
2. Z =20 Ом; R= 10 Ом.
3. Z =10 Ом; R= 8,66 Ом.
4. Z =20 Ом; R= 17,32 Ом.

16. Дайте схемное изображение и математическую модель источника напряжения.

1.	2.	3.	4.

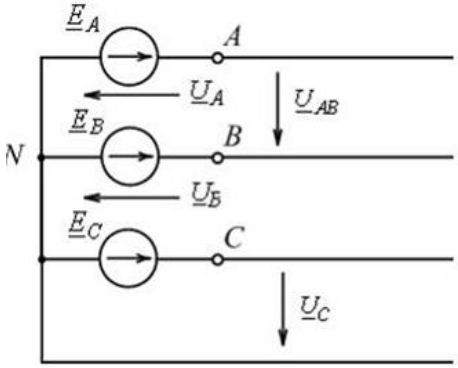
Согласована на портале № 25848

			
$u(t)=\varphi_{n1}-\varphi_{n2}=e(t)$	$u(t)=\varphi_{n1}-\varphi_{n2}=e(t)$	$u(t)=\varphi_{n2}-\varphi_{n1}=e(t)$	$u(t)=\varphi_{n2}-\varphi_{n1}=e(t)$

17. На изображенной схеме:

а) по какой схеме соединены фазы трехфазного генератора?

б) как называется напряжение U_{AB} ?

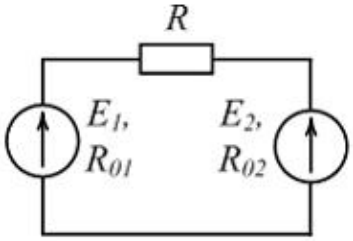


1. а) звездой; б) линейное.
2. а) треугольником; б) линейное.
3. а) треугольником; б) фазное.
4. а) звездой; б) фазное.

18. Какие из методов (МЗК, МУП, МЭГ, наложения) используются для определения тока только в одной из ветвей цепи?

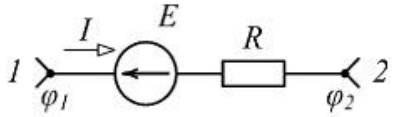
1. МЗК, МУП.
2. МЭГ, наложения.
3. МЭГ.
4. МУП.

19. В каком режиме работают источники электроэнергии, если E_1 больше E_2?



1. Е1- в режиме активного приемника; Е2- в режиме генератора.
2. оба в режиме генератора.
3. оба в режиме активного приемника.
4. Е1- в режиме генератора ; Е2 -в режиме активного приемника.

20. Определить разность потенциалов между выводами 1 и 2 цепи. Если ток I =5 А, ЭДС E = 50 В, сопротивление R=4 Ом.



1. 60 В.
2. 70 В.
3. -70 В.
4. 30 В.

14.1.2. Темы контрольных работ

3.1.1 Электрические цепи постоянного тока.

Согласована на портале № 25848

14.1.3. Темы опросов на занятиях

ЭЦ, формальное определение, параметры и характеристики ЭЦ. Фундаментальные переменные цепи. Источники напряжения и тока, их характеристики. Мгновенные, средние и действующие значения пере-менных величин. R-, L-, C- элементы. Схемы замещения для реальных элемен-тов электротехники. Основные законы ЭЦ. Понятие об уравнениях электрического равновесия. Баланс мощности.

Задача анализа ЭЦ с источниками постоянного и гармонического воздействия. Сущность метода преобразования ЭЦ. Методы анализа ЭЦ.

Основные теоремы теории цепей; принципы наложения, взаимности, компенсации. Анализ ЭЦ методом эквивалентного генератора. Анализ ЭЦ комплексным символическим методом. Активная реактивная и полная мощности в цепи синусоидального тока.

Согласное и встречное включение магнито-связанных катушек индуктивности. Анализ цепей со взаимной индуктивностью. Замена взаимно-индуктивных связей катушек, подключенных к общему узлу. Линейный трансформатор. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. Добротность и волновое сопротивление. Частотные характеристики линейной цепи. Понятие амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик.

Уравнения пассивного четырехполюсника. Параметры четырехполюсника. Т и П-образные схемы замещения четырехполюсника.

Трехфазные ЭЦ. Основные схемы соединения, назначение нулевого провода, со-отношения линейных и фазных токов и напряжений. Вращающееся магнитное поле .

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

3.2.1 Расчет резистивных цепей с постоянными источниками

14.1.5. Темы лабораторных работ

Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа

Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа

14.1.6. Зачёт

1. Электрическая цепь, параметры и характеристики электрической цепи.
Напряжение, ток, мощность.
2. Источники и приемники электрической энергии. Определения, модели.
3. Топология электрической цепи: ветвь, узел, контур.
4. Эквивалентные преобразования электрической цепи.
5. Закон Ома.
6. Законы Кирхгофа.
7. Баланс мощности.
8. Метод законов Кирхгофа.
9. Метод контурных токов.
10. Метод узловых напряжений.
11. Метод эквивалентного генератора.
12. Метод наложения.
13. Правила при анализе цепи (растекания токов, параллельных активных ветвей и т.д.)

14.1.7. Методические рекомендации

При изложении материала дисциплины следует обратить внимание на роль замены реальных элементов их моделями. Важно подчеркнуть, что законы постоянного тока описываются урав-нениями достаточно универсальными. При изложении методов расчета следует указывать при-менимость каждого из них для расчета цепей, достоинства и недостатки этих методов анализа. При рассмотрении теории цепей гармонического тока следует обратить внимание студентов на возможные способы изображения синусоидальных величин, показать связь между активной и реактивной составляющей сопротивлений. Особое внимание необходимо обратить на метод комплексных амплитуд, как на универсальный метод расчета любых цепей 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

Согласована на портале № 25848

дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

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

Согласована на портале № 25848