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 УР
_____Сенченко П.В
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	149	149	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
		5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	3	
Контрольные работы	3	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 76862

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целями преподавания дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются обеспечение базовой подготовки в области электротехнических знаний и освоение методов решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.

1.2. Задачи дисциплины

1. Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами основ электротехнических знаний для освоения специальных дисциплин и обеспечение готовности выполнять расчет и проектирование электронных схем и устройств различного назначения с использованием современных средств автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.03.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики	Знание основных законов ЭЦ: Ома, Кирхгофа.
	ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области	Умение применять изучаемые методы к решению задач электротехники.
	ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач	Усвоение практических навыков решения задач электротехники.

Согласована на портале № 76862

ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных	Знание основных принципов исследования электрической цепи.
	ОПК-2.2. Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований	Умение подобрать соответствующий метод для исследования электрической цепи.
	ОПК-2.3. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных	Усвоение практических навыков проведения экспериментальных исследований электрической цепи и обработки полученных данных.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	22	22
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	4	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	149	149
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	125	125
Подготовка к лабораторной работе	8	8
Написание отчета по лабораторной работе	5	5
Подготовка к контрольной работе	11	11
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 76862

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Цепи постоянного тока	4	4	3	56	67	ОПК-1, ОПК-2
2 Цепи однофазного синусоидального тока	4		4	78	86	ОПК-1, ОПК-2
3 Трехфазные цепи	-		1	5	6	ОПК-1, ОПК-2
4 Периодические несинусоидальные токи	-		1	5	6	ОПК-1, ОПК-2
5 Теория четырехполюсника. Фильтры	-		1	5	6	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	8	4	10	149	171	
Итого	8	4	10	149	171	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Цепи постоянного тока	Элементы электрических цепей и схем, Закон Ома для цепи с ЭДС, Законы Кирхгофа, Метод контурных токов, Метод узловых потенциалов, Преобразование схем с переносом источника, Метод двух узлов, Метод наложения. Преобразование схем, Метод эквивалентного генератора, Метод пересчёта, Теорема компенсации, Передача энергии в нагрузку	3	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	3	
2 Цепи однофазного синусоидального тока	Переменный ток и его основные характеристики, Изображение синусоидальных функций векторами и комплексными числами, Элементы цепей переменного тока, Основы символического метода, Активная, реактивная и полная мощности, Явление резонанса, Цепи с взаимной индуктивностью, Передача энергии в нагрузку на переменном токе	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
3 Трехфазные цепи	Основные понятия.Расчет трехфазных цепей. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Указатель последовательности чередования фаз. Получение кругового вращающегося магнитного поля	1	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	1	

Согласована на портале № 76862

4 Периодические несинусоидальные токи	Расчет линейных цепей с несинусоидальными токами. Резонансные явления при несинусоидальных токах. Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трем	1	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	1	
5 Теория четырехполюсника. Фильтры	Основы теории пассивного четырехполюсника. Основы теории электрических фильтров	1	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	1	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-2
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр		4	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Цепи постоянного тока	Экспериментальная проверка токораспределения в разветвленных цепях постоянного тока	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
2 Цепи однофазного синусоидального тока	Исследование цепей на переменном синусоидальном токе	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 76862

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Цепи постоянного тока	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	45	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к лабораторной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	3	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	56		
2 Цепи однофазного синусоидального тока	Подготовка к лабораторной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	68	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	78		
3 Трехфазные цепи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	5		
4 Периодические несинусоидальные токи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	5		

Согласована на портале № 76862

5 Теория четырехполюсника. Фильтры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	5		
Итого за семестр		149		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		158		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лаб. раб.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие / Коновалов Б. И. - Томск : ФДО ТУСУР, 2016. — 158 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Е. Б. Шандарова, А. В. Шутенков, В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа - Томск : ТУСУР, 2015. 237 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5377.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники. Часть 1: Учебно-методическое пособие / Коновалов Б. И. - Томск : ФДО ТУСУР, 2016. — Ч.1. — 91 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

Согласована на портале № 76862

2. Коновалов, Б. И. Теоретические основы электротехники : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Б. И. Коновалов, С. Г. Михальченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3.2. 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.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Коновалов, Б. И. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: электронный курс / Б. И. Коновалов - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

Согласована на портале № 76862

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 76862

1 Цепи постоянного тока	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
2 Цепи однофазного синусоидального тока	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Трехфазные цепи	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Периодические несинусоидальные токи	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Теория четырехполюсника. Фильтры	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Согласована на портале № 76862

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 76862

1. Какое уравнение соответствует второму закону Кирхгофа (суммирование по k)
   1. Σ±Rk Ik = Σ±Ek
   2. ΣRk Ik2 = Σ Ek Ik
   3. Σ±gk Uk =Σ ±Jk
   4. Σ±Ik = 0
2. Найти комплексное сопротивление цепи, состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей, если XL =20 Ом для одной катушки.
   1. -j10 Ом
   2. 20 Ом
   14
   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√2 ВА
4. Определить модуль комплексного сопротивления Z цепи, состоящей из параллельно включённых резистора и катушки индуктивности, если R =40 Ом, XL = 30 Ом.
   1. Z= 70 Ом.
   2. Z = 17,14 Ом.
   3. Z = 14,4 Ом.
   4. Z= 24 Ом.
5. Основные уравнения четырехполюсника связывают следующие зависимости
   1. Изображения Фурье входных и выходных величин.
   2. Входные и выходные частоты.
   3. Изображения по Лапласу входных и выходных величин.
   4. Входные и выходные величины.
6. Нагрузка трехфазной цепи называются равномерной, если
   1. Равны активные сопротивления всех фаз.
   2. Одинаковы виды нагрузок в фазах.
   3. Равны комплексные сопротивления всех фаз.
   4. Равны реактивные сопротивления всех фаз.
7. Линейно независимый контур цепи это есть:
   1. Любой замкнутый участок цепи.
   2. Замкнутый участок цепи по которому протекает один и тот же ток.
   3. Замкнутый участок цепи в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.
   4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.
8. Определить активное R и модуль комплексного сопротивления Z двухполюсника, если значение на его выводах U= 100 В, I = 5 А, а сдвиг фаз между этими напряжением и током φ= 60°.
   1. Z =17,32 Ом; R= 10 Ом.
   2. Z =20 Ом; R= 17,32 Ом.
   3. Z =10 Ом; R= 8,66 Ом.
   4. Z =20 Ом; R= 10 Ом.
9. При расчете переходного процесса в цепи получены значения токов и напряжений на эле-
   ментах: iR(0), iL(0), iC(0), uR(0), uL(0), uC(0). Какие из них относятся к независимым начальным
   условиям (ННУ)?
   1. iR(0), uR(0),.
   2. iL(0), uC(0).
   3. iL(0), uL(0).
   4. iC(0), uC(0).
10. Синусоидальный ток изменяется по закону i(t)=1.41 Sin(6280 t+45°). Определить период

Согласована на портале № 76862

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

11. Найти напряжение U на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора R1 к двум параллельно включенным резисторам R2 и R3. Если R1= 5 Ом, R2=R3= 10 Ом, I3=1 А.
    1. 15В
    2. 10В
    3. 20В
    4. 5В
12. Чему равно внутреннее сопротивление Rвн. источника ЭДС E, к которому подключено сопротивление R на котором падает напряжение U
    1. Rвн = E/R
    2. Rвн = U/R
    3. Rвн = (E-U)/R
    4. Rвн = (E+U)/R
13. Сколько уравнений следует записать по 1-му закону Кирхгофа для цепи , включающей 2 узла и 4 ветви?
    1. 1.
    2. 2.
    3. 3.
    4. 4.
14. Между двух узлов, потенциалы которых φ1, φ2 известны, находятся последовательно расположенные элементы: сопротивление R, источник ЭДС E, емкость C. Как записать закон Ома для ветви?
    1. I = E/R
    2. I = (φ1-φ2±E)/(R+jXL)
    3. I = (φ1-φ2)/R
    4. I = (φ1-φ2±E)/(R-jXL)
15. Последовательно включены три резистора R1, R2, R3. Найти напряжение на R2, если R1=4 Ом, R2= 5 Ом, R3=1 Ом а на вход подано напряжение 50 В.
    1. 50 В.
    2. 25 В.
    3. 5 В.
    4. 20В.
16. Чему равна начальная фаза напряжения на катушки индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов.
    1. 60 градусов.
    2. 150 градусов.
    3. -30 градусов.
    4. 90 градусов.
17. Чему равна начальная фаза тока в конденсаторе если начальная фаза напряжения равна 30 градусов.
    1. 60 градусов.
    2. 120 градусов.
    3. -60 градусов.
    4. -90 градусов.
18. При напряжении u(t)=141.4 Sin(628 t + π/6)В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённом резистор и катушкой индуктивности, и если R = 6 Ом, XL = 8 Ом., определить действующее значение тока I, угол сдвига фаз между напряжением и током φ и значение индуктивности L.
    1. I=14,14 А; φ=53,13 град. ; L=78,5 Гн.
    2. I=10 А; φ=36,87 град. ; L=95,54 мГн.
    3. I=10 А; φ=1,33 град.; L=0,2 мГн.
    4. I=10 А; φ=53,13 град. ; L=127,38 мГн.

Согласована на портале № 76862

19. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи.
    1. По правилам Кирхгофа.
    2. Методом контурных токов.
    3. Методом узловых напряжений.
    4. Методом наложения.
20. Метод эквивалентного генератора применяется ...?
    1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении параметров в других ветвях.
    2. Для определения токов в любой ветви.
    3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении её параметров
    4. Для определения параметров эквивалентного генератора.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Формулировка закона Ома для ветви с источником ЭДС (1. Ток в ветви равен U / R (U – напряжение ветви, R – сопротивление ветви). 2. Ток в ветви равен отношению: потенциал точки откуда вытекает ток минус потенциал точки куда втекает ток + (или -) ЭДС, и деленное на сопротивление ветви. 3. Произведение тока на сопротивление = напряжению ветви. 4. Сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.)
2. Определение первого закона Кирхгофа. (1. Сумма мгновенных значений токов всех ветвей, соединенных в каждом из узлов моделируемой цепи, в любой момент времени равна нулю. 2. Сумма напряжений всех ветвей, входящих в любой контур цепи, в каждый момент времени равна нулю. 3. Алгебраическая сумма мгновенных значений токов всех ветвей, соединенных в каждом из узлов моделируемой цепи, в любой момент времени равна нулю. 4. Сумма падений напряжений в любом замкнутом контуре цепи, в каждый момент времени равна сумме значений ЭДС источников, действующих в этом контуре.)
3. Чему равно n – количество уравнений по методу МКТ, если (где m– число всех ветвей схемы, mит – число ветвей, содержащих источники тока, k – число узлов?(1. n= m-k+1-mит, 2. n= mит+k+1, 3. n= k-1+mит, 4. n= m-k.)
4. Как находятся токи в методе узловых напряжений после составления и решения системы уравнений?(1. по первому закону Кирхгофа, 2. по второму закону Кирхгофа, 3. по закону Ома, 4. по правилу растекания тока.)
5. К какому типу уравнений относятся уравнения, составленные по законам Кирхгофа?(1. компонентные, 2. дифференциальные, 3. топологические, 4. алгебраические)
6. Посредством каких электрических величин описывается идеализированная модель индуктивности?(1. Заряд q и напряжение uc, 2. Сопротивление R и ток iR, 3. ЕДС и напряжение источника, 4. Индуктивность L и ток iL.)
7. Запишите комплекс сопротивления нагрузки Z, если напряжение $u(t)=120\sqrt{2}\sin(\omega t+120°)$ В и ток $i(t)= 4\sqrt{2}\sin(\omega t+165°)$ А.(1. Z=30ej45 2. Z =30e-j45 3. Z =-30e-j45 4. Z =-30ej45)
8. Чему равна эквивалентная индуктивность двух последовательно соединенных катушек L1 и L2, имеющих взаимную индуктивность M, при их согласном и встречном включениях?(1. Lсогл=l1+l2-2M; Lвстр=l1+l2+2M; 2. Lсогл=l1-l2+2M; Lвстр=l1+l2-2M; 3. Lсогл=l1+l2+2M; Lвстр=l1-l2-2M; 4. Lсогл=l1+l2+2M; Lвстр=l1+l2-2M.)
9. Запишите условие резонанса токов в контуре, состоящем из параллельно соединенных конденсатора C и катушки с параметрами Rk и Lk для резонансной частоты.(1. ω0C = ω0Lk / (Rk2 + (ω0Lk)2); 2. ω0C = ω0Lk / (Rk2 - (ω0Lk)2); 3. ω0C = ω0Lk / (Rk + (ω0Lk)); 4. (ω0C)2 = ω0Lk / (Rk2 + (ω0Lk)2))
10. Какими электрическими величинами описывают идеализированную модель емкости?(1. Заряд q и напряжение uc, 2. Сопротивление R и ток iR, 3. ЕДС и напряжение источника, 4. Индуктивность L и ток iL.)

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Теоретические основы электротехники

1. Формулировка закона Ома для ветви с источником ЭДС (1. Ток в ветви равен U / R (U –

Согласована на портале № 76862

напряжение ветви, R – сопротивление ветви). 2. Ток в ветви равен отношению: потенциал точки откуда вытекает ток минус потенциал точки куда втекает ток + (или -) ЭДС, и деленное на сопротивление ветви. 3. Произведение тока на сопротивление = напряжению ветви. 4. Сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.)

2. Найти напряжение U на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора R1 к двум параллельно включенным резисторам R2 и R3. Если R1= 5 Ом, R2=R3= 10 Ом, I3=1 А (1. 15В 2. 10В 3. 20В 4. 5В)
3. Чему равно внутреннее сопротивление Rвн. источника ЭДС Е, к которому подключено сопротивление R на котором падает напряжение U (1. Rвн = E/R 2. Rвн = U/R 3. Rвн = (E-U)/R 4. Rвн = (E+U)/R)
4. Чему равно n – количество уравнений по методу МКТ, если (где m– число всех ветвей схемы, mит – число ветвей, содержащих источники тока, k – число узлов? (1. n= m-k+1-mит, 2. n= mит+k+1, 3. n= k-1+mит, 4. n= m-k.)
5. Сколько уравнений следует записать по 1-му закону Кирхгофа для цепи , включающей 2 узла и 4 ветви? (1. 1. 2. 2. 3. 3. 4. 4.)
6. Посредством каких электрических величин описывается идеализированная модель индуктивности? (1. Заряд q и напряжение uc, 2. Сопротивление R и ток iR, 3. ЕДС и напряжение источника, 4. Индуктивность L и ток iL.)
7. Между двух узлов, потенциалы которых φ1, φ2 известны, находятся последовательно расположенные элементы: сопротивление R, источник ЭДС Е, емкость С. Как записать закон Ома для ветви? (1. I = E/R 2. I = (φ1-φ2±E)/(R+jXL) 3. I = (φ1-φ2)/R 4. I = (φ1-φ2±E)/(R-jXL))
8. Запишите условие резонанса токов в контуре, состоящем из параллельно соединенных конденсатора С и катушки с параметрами Rk и Lk для резонансной частоты. (1. ω0C = ω0Lk / (Rk2 + (ω0Lk)2); 2. ω0C = ω0Lk / (Rk2 - (ω0Lk)2); 3. ω0C = ω0Lk / (Rk + (ω0Lk)); 4. (ω0C)2 = ω0Lk / (Rk2 + (ω0Lk)2))
9. Последовательно включены три резистора R1, R2, R3. Найти напряжение на R2, если R1=4 Ом, R2= 5 Ом, R3=1 Ом а на вход подано напряжение 50 В. (1. 50 В. 2. 25 В. 3. 5 В. 4. 20В)
10. Чему равна начальная фаза напряжения на катушки индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов. (1. 60 градусов. 2. 150 градусов. 3. -30 градусов. 4. 90 градусов)

Теоретические основы электротехники

1. Рассчитать токи всех ветвей цепи постоянного тока любым методом по выбору студента. Произвести проверку расчетов составлением баланса мощностей. Произвести расчет тока одной любой ветви методом эквивалентного генератора.
2. Рассчитать действующие значения токов всех ветвей цепи синусоидального переменного тока любым методом по выбору студента. Произвести проверку расчетов составлением баланса активной и реактивной мощностей. Построить векторную диаграмму напряжений для любого одного замкнутого контура.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Экспериментальная проверка токораспределения в разветвленных цепях постоянного тока
2. Исследование цепей на переменном синусоидальном токе

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах;

Согласована на портале № 76862

пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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;

Согласована на портале № 76862

– 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 № 76862

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 19 от «16» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91
Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579-bbc4-ee49773dfd8d

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ПрЭ	А.В. Шутенков	Разработано, 9c193033-b708-4730-9e1e-85febfbdd58a
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092-902a-95591a9d4047

Согласована на портале № 76862