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

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **Кафедра управления инновациями (УИ)**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	36	часов
Практические занятия	18	18	36	часов
Лабораторные занятия	18	36	54	часов
Самостоятельная работа	54	72	126	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	180	324	часов
	4	5	9	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	3
Экзамен	4

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 № 68942

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов основу электротехнических знаний для решения прикладных задач.
2. Сформировать способности анализировать полученные расчётным и экспериментальным путём результаты.

1.2. Задачи дисциплины

1. Способствовать созданию у студентов знаний терминологии и символики в электротехники и электроники, навыков работы с электроизмерительными приборами.
2. Создать у студента способность формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов.
3. Способствовать созданию и развитию у студентов навыков расчёта и анализа линейных электрических цепей при различных режимах работы.
4. Ознакомить со схемами некоторых устройств электротехники и электроники.

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.03.04.
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		

Согласована на портале № 68942

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач на основе положений, законов и методов электротехники
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	Умеет формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением электротехнических знаний
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования основных положений, законов и методов в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования простых объектов электротехники
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основы фундаментальных наук, применяемых для решения базовых задач управления в технических системах	Знает основы электротехники, используемых при решение задач управления в технических системах
	ОПК-3.2. Умеет применять фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах	Умеет применять фундаментальные знания основ электротехники для решения базовых задач управления в технических системах
	ОПК-3.3. Владеет навыками использования фундаментальных знаний и их применения к решению прикладных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками расчета не сложных электротехнических схем
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 9 зачетных единиц, 324 академических часов.

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Согласована на портале № 68942

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	126	54	72
Лекционные занятия	36	18	18
Практические занятия	36	18	18
Лабораторные занятия	54	18	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	126	54	72
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	32	16	16
Подготовка к контрольной работе	25	11	14
Подготовка к тестированию	22	10	12
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	39	17	22
Написание отчета по лабораторной работе	8		8
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	324	144	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	9	4	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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	8	8	6	16	38	ОПК-1, ОПК-3
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	6	6	8	21	41	ОПК-1, ОПК-3
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	2	2	4	11	19	ОПК-1, ОПК-3
4 Многофазные цепи.	2	2	-	6	10	ОПК-1, ОПК-3
Итого за семестр	18	18	18	54	108	
4 семестр						
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	2	4	12	20	38	ОПК-1, ОПК-3
6 Переходные процессы в электрических цепях.	6	8	16	28	58	ОПК-1, ОПК-3
7 Основы электроники.	10	6	8	24	48	ОПК-1, ОПК-3
Итого за семестр	18	18	36	72	144	
Итого	36	36	54	126	252	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Согласована на портале № 68942

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	Ток, напряжение, ЭДС, мощность. Элементы электрической цепи реальные и идеальные. Топология цепи. Обобщённый закон Ома. Правила Кирхгофа. Методы расчета линейной цепи постоянного тока. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощностей.	8	ОПК-1
	Итого	8	
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Закон Ома, правила Кирхгофа в комплексной форме. Явление резонанса в электрических цепях. Добротность. Частотные характеристики резонансных контуров.	6	ОПК-1
	Итого	6	
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Особенности расчёта цепей с индуктивной связью катушек. Эквивалентные схемы замещения цепей с индуктивной связью, цепями без индуктивной связи. Воздушный трансформатор, основные соотношения. Эквивалентная схема замещения трансформатора.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Многофазные цепи.	Многофазные электрические цепи.Трёхфазный генератор, принцип работы. Схемы включения трёх фазных источников. Фазные и линейные напряжения. Схемы включения нагрузок для трёх фазных цепей.	2	ОПК-1
	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
4 семестр			
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Виды четырёхполюсников. A-, Y-, H-, Z - параметры четырёхполюсников. Методы определения. Вторичные параметры четырёхполюсников. Фильтры.	2	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 68942

6 Переходные процессы в электрических цепях.	Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Расчёт переходных процессов в R C цепи. Методы расчета переходных процессов.	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
7 Основы электроники.	Физические основы проводимости в твердых телах. Полупроводники p- и n-типа. Диоды. Транзисторы биполярные, полевые. Тиристоры. Их основные параметры и условно графическое обозначение. Режимы работы биполярного транзистора.Схемы включения. Примеры маркировки полупроводниковых приборов. Цифровые сигналы. Идеальный ключ. Ключи на биполярном и полевых транзисторах. Комбинационные и последовательностные логические устройства.	10	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока. Баланс мощностей.	8	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	8	
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	Полное сопротивление и проводимость в цепях переменного тока. Эквивалентные преобразование. Символический метод. Мощность активная и реактивная. Баланс мощностей цепи гармонического тока. Резонанс напряжений и токов.	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	

Согласована на портале № 68942

3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Расчет электрической цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью. Определение коэффициента магнитной связи. Эквивалентные преобразования переход к цепям без индуктивных связей. Особенности расчёта полной мощности цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.	2	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	2	
4 Многофазные цепи.	Фазные и линейные напряжения. Расчёт симметричных и несимметричных трёхфазных цепей.	2	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Расчёт параметров четырёхполюсников. Методы определения. Вторичные параметры четырёхполюсников	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Классический метод расчета переходного процесса в электрических цепях. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго порядка. Операторный метод расчета переходного процесса	8	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	8	
7 Основы электроники.	Анализ нелинейных цепей с полупроводниковыми приборами. Режимы работы биполярного транзистора. Синтез комбинационных устройств.	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

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			

Согласована на портале № 68942

1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока	2	ОПК-1, ОПК-3
	Расчёт линейной электрической цепи по законам Кирхгофа.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Исследование резонанса.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	8	
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Определение взаимной индуктивности двух катушек индуктивности.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Расчёт цепи с взаимной индуктивностью	4	ОПК-1, ОПК-3
	Исследование воздушного трансформатора как четырёхполюсника.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Исследование полосового фильтра.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	12	
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Определение граничных условий для цепи с источником постоянного напряжения	4	ОПК-1, ОПК-3
	Переходные процессы с одним накопителем энергии.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Расчёт переходных процессов с двумя накопителем энергии в линейной электрической цепи.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Исследование переходных процессы с двумя накопителем энергии.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	16	
7 Основы электроники.	Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Исследование стабилизатора напряжения.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		54	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 68942

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	6	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ОПК-3	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Итого	16		
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	6	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	3	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-3	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Итого	21		
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-3	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Итого	11		
4 Многофазные цепи.	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-3	Тестирование
	Итого	6		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен

Согласована на портале № 68942

4 семестр				
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	6	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Итого	20		
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ОПК-3	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	10	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе
	Итого	28		
7 Основы электроники.	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-1, ОПК-3	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1, ОПК-3	Тестирование
	Написание отчета по лабораторной работе	8	ОПК-1, ОПК-3	Отчет по лабораторной работе
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		198		

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
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 68942

ОПК-1	+	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-3	+	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
3 семестр				
Защита отчета по лабораторной работе	6	12	9	27
Контрольная работа	0	8	4	12
Лабораторная работа	5	10	4	19
Тестирование	4	4	4	12
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	34	21	100
Нарастающим итогом	15	49	70	100
4 семестр				
Защита отчета по лабораторной работе	8	8	4	20
Контрольная работа	4	4	4	12
Лабораторная работа	4	8	6	18
Тестирование	0	4	4	8
Отчет по лабораторной работе	0	4	8	12
Экзамен				30
Итого максимум за период	16	28	26	100
Нарастающим итогом	16	44	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

Согласована на портале № 68942

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для вузов / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489518.

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489705.

7.2. Дополнительная литература

1. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника.- Академия, 2005 г.– 393[7] с. : Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.).

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для вузов / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 184 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489704.

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

4. 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 - 2015. 237 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5377.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков. Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. : Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.).

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

Согласована на портале № 68942

3. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники : Учебное пособие для вузов / Г. П. Андреев [и др.] ; ред. П. А. Ионкин. - М. : Энергоиздат, 1982. - 766[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 762.: Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.).

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. 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.

2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России (https://urait.ru/).

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/).

4. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (https://www.elibrary.ru).

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. 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:

- Adobe Acrobat Reader;
- DjVuReader;
- Google Chrome;

Согласована на портале № 68942

- LARM Devices;
- Mozilla Firefox;
- WinDjView;
- WinRAR 5;
- Среда моделирования МАРС;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

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:
- Adobe Acrobat Reader;
- DjVuReader;
- Google Chrome;
- LARM Devices;
- Mozilla Firefox;
- WinDjView;
- WinRAR 5;
- Среда моделирования МАРС;

8.4. 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, 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.

8.5. 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

Согласована на портале № 68942

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)
1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 68942

3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Многофазные цепи.	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Переходные процессы в электрических цепях.	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 68942

7 Основы электроники.	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

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

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

Согласована на портале № 68942

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

1. Найти полное комплексное сопротивление цепи состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей. Если XL =20 Ом для одной катушки.
   1. -j10 Ом; 2. 20 Ом; 3. j10 Ом; 4. j40 Ом.
2. Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение:
   1. ∑RI = ∑E; 2. ∑RI2 = ∑EI; 3. ∑gU = J; 4. ∑I = 0.
3. В схеме последовательно с источником гармонического ЭДС включён резистор и катушка индуктивности. Если активная мощность источника равна 20 Вт, а реактивная мощность источника равна 20 Вар. Тогда полную мощность источника:
   1. 40 ВА; 2. 20 ВА; 3. 6,32 ВА ; 4. 20√2 ВА .
4. Синусоидальный ток изменяется по закону i(t)=1.41 Sin(6280 t+45). Тогда период T (c) и действующее значение тока I(A)равны:
   1. T = 0,002 c, I = 0.7A; 2. T = 0,0025 c, I = 1.41A;
   3. T = 0,000159 c, I = 1A; 4. T = 0,001 c, I = 1 A.
5. Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?
   1. Один выпрямительный диод; 2. Два выпрямительных диода; 3. Четыре выпрямительных диода; 4. Пять выпрямительных диодов.
6. Если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов тогда начальная фаза напряжения на катушки индуктивности равна:
   1. 60 градусов; 2. 150 градусов; 3. -30 градусов; 4. 90 градусов.
7. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят следующие элементы:
   1. Резистор, диод Шоттки; 2. Резистор, биполярный транзистор;
   3. Резистор, стабилитрон; 4. Резистор, тиристор.
8. 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.
9. Цепь состоит из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если R =40 Ом, XL = 30 Ом.тогда полное сопротивление Z равно:

Согласована на портале № 68942

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

10. Метод эквивалентного генератора применяется ...?
    1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменение параметров в других ветвях;
    2. Для определения токов в любой ветви.
    3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменение её параметров;
    4. Для определения параметров эквивалентного генератора.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятия линейных и нелинейных пассивных элементов цепи. Дифференциальные и статические параметры. Линейные и нелинейные электрические цепи. Классификация электрических цепей.
2. Расчёт цепи методом контурных токов. Расчёт цепи методом узловых напряжений.
3. Резонансные явления в электрически цепях. Условия резонанса напряжения. Частотные характеристики при резонансе.
4. Стабилизаторы напряжения. Схемы, принцип работы. Биполярный транзистор. Условно графическое обозначение, характеристики.
5. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим коллектором, с общим эмиттером, их усилительные свойства.
6. Переходные процессы в электрических цепях. Первый и второй законы коммутации.
7. Независимые и зависимые начальные значения. Нулевые и ненулевые начальные условия.
8. Классический метод расчета переходных процессов в цепях при постоянном и синусоидальном воздействии.
9. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы Ома и правила Кирхгофа в операторной форме.
10. Резонансные явления в электрически цепях. Условия резонанса. Виды резонанса. Частотные характеристики при резонансе.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Чему равна начальная фаза напряжения на катушки индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов.
2. Дать определение линейно независимого контура.
3. Правило выбора контурных токов при расчёте цепи методом контурных токов.
4. Метод комплексных амплитуд.
5. Способы настройки на резонанс.

9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Определение граничных условий.
2. Определение постоянной времени переходного процесса.
3. Определение переходного процесса в линейных электрических цепях.
4. Найти параметры четырёхполюсника.
5. По известным A, Y, Z,параметры четырёхполюсника определить вторничные параметры четырёхполюсника.
6. Определить коэффициенты передачи токов базы и эмиттера биполярного транзистора по его характеристикам.
7. Расчёт эквивалентных параметров схемы.
8. Расчёт схемы постоянного тока методом наложения.
9. Расчёт схемы методом контурных токов.
10. Расчёт схемы методом узловых напряжений(потенциалов).
11. Расчёт схемы методом эквивалентного генератора.

9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока
2. Расчёт линейной электрической цепи по законам Кирхгофа.
3. Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом

Согласована на портале № 68942

воздействии.
4. Исследование резонанса.
5. Определение взаимной индуктивности двух катушек индуктивности.
6. Расчёт цепи с взаимной индуктивностью
7. Исследование воздушного трансформатора как четырёхполюсника.
8. Исследование полосового фильтра.
9. Определение граничных условий для цепи с источником постоянного напряжения
10. Переходные процессы с одним накопителем энергии.
11. Расчёт переходных процессов с двумя накопителем энергии в линейной электрической цепи.
12. Исследование переходных процессы с двумя накопителем энергии.
13. Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов.
14. Исследование стабилизатора напряжения.

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; 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 / электронном журнале 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)

Согласована на портале № 68942

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;
– 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 № 68942

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. УИ	М.Е. Антипин	Согласовано, c47100a1-25fd-4b1a-af65-5d736538bbd4
Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579-bbc4-ee49773dfd8d

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ПрЭ	В.Е. Коваленко	Разработано, 8e501915-b486-4250-8894-3a514a070e1a

Согласована на портале № 68942