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

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: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	14	32	часов
2	Практические занятия	18	14	32	часов
3	Лабораторные работы	24	28	52	часов
4	Всего аудиторных занятий	60	56	116	часов
5	Самостоятельная работа	48	52	100	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	288	часов
		4.0	4.0	8.0	З.Е.

Экзамен: 5, 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 23636

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) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедра ПрЭ _____ В. Е. Коваленко

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

профессор кафедра ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

доцент кафедра УИ _____ П. Н. Дробот

Согласована на портале № 23636

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Создать у студентов основу электротехнических знаний для последующего изучения курсов , «Программирование промышленных контроллеров», «Проектирование цифровых систем управления», «Современные проблемы электроники», и т. д.

1.2. Задачи дисциплины

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

– Создать у студента способность формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов.

– Ознакомить со схемами некоторых устройств электротехники и электроники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» (Б1.Б.17) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Безопасность жизнедеятельности, Математика, Метрология и технические измерения, Основы физики полупроводниковых приборов, Физика и естествознание.

Последующими дисциплинами являются: Программирование промышленных контроллеров, Проектирование цифровых систем управления, Современные проблемы электроники.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, цепи с взаимной индуктивностью, воздушного трансформатора, условные графические обозначения: полупроводниковых приборов, катушки индуктивности, конденсатора, резистора, трансформатора и др..

– **уметь** пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике.

– **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов в стационарном и переходном режимах; практической работы с электронными устройствами и измерения параметров электротехнических схем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	116	60	56
Лекции	32	18	14
Практические занятия	32	18	14
Лабораторные работы	52	24	28
Самостоятельная работа (всего)	100	48	52
Выполнение домашних заданий	8		8

Согласована на портале № 23636

Оформление отчетов по лабораторным работам	36	20	16
Проработка лекционного материала	21	14	7
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	31	14	17
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	288	144	144
Зачетные Единицы	8.0	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	10	8	12	18	48	ОПК-4
2 Трехфазные цепи. Четырёхполюсники.	2	2	0	6	10	ОПК-4
3 Переходные процессы в электрических цепях.	4	6	4	12	26	ОПК-4
4 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	2	2	8	12	24	ОПК-4
Итого за семестр	18	18	24	48	108	
6 семестр						
5 Полупроводниковые элементы электроники.	6	7	8	18	39	ОПК-4
6 Усилители и генераторы.	4	4	8	15	31	ОПК-4
7 Основы цифровой электроники.	2	2	4	7	15	ОПК-4
8 Электротехнические устройства.	2	1	8	12	23	ОПК-4
Итого за семестр	14	14	28	52	108	
Итого	32	32	52	100	216	

Согласована на портале № 23636

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	Характеристика элементов электрической цепи. Топология цепи. Методы расчета электрической цепи. Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Цепи с взаимной индуктивностью.Явление электрического резонанса. Резонанс напряжения. Резонанс тока. Резонансная частота. Резонансное сопротивление. Добротность.	10	ОПК-4
	Итого	10	
2 Трехфазные цепи. Четырёхполюсники.	Трехфазные цепи синусоидального тока. Расчет и практическое применение трехфазных цепей. Уравнения четырехполюсников Y, H, A параметрах. Определение параметров четырехполюсников. Вторичные параметры четырёхполюсников.	2	ОПК-4
	Итого	2	
3 Переходные процессы в электрических цепях.	Причины возникновения переходных процессов (ПП).Законы коммутации. Расчёт ПП в R C и R L цепи. Методы расчета переходных процессов. Особенности переходного режима для цепи с двумя накопителями энергии.	4	ОПК-4
	Итого	4	
4 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Особенности расчёта цепей с индуктивной связью катушек. Устройство и принцип действия трансформатора. Эквивалентные схемы замещения цепей индуктивносвязных, цепями без индуктивной связью. Основные соотношения для трансформатора.	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
6 семестр			
5 Полупроводниковые элементы электроники.	Физические основы проводимости в твердых телах. Полупроводники p и n типа . Выпрямляющий эффект перехода полупроводник полупроводник, метал полупроводник. Диоды. Транзисторы биполярные, полевые. Тиристоры. Их основные параметры и условно графическое обозначение. Режимы работы биполярного транзистора.Схемы включения.Примеры маркировки полупроводниковых приборов.	6	ОПК-4

Согласована на портале № 23636

	Итого	6	
6 Усилители и генераторы.	Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи. Идеальный и реальный ОУ.	4	ОПК-4
	Итого	4	
7 Основы цифровой электроники.	Цифровые сигналы. Базовые логические элементы -ИЛИ-НЕ, И-НЕ, их схемы. Комбинационные и последовательностные логические устройства.	2	ОПК-4
	Итого	2	
8 Электротехнические устройства.	Воздушный трансформатор. Основные соотношения для трансформатора. Генераторы трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока. Вторичные источники питания, принципы построения. Выпрямители, стабилизаторы, фильтры.	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		32	

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	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Безопасность жизнедеятельности	+		+	+				
2 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Основы физики полупроводниковых приборов	+				+			
5 Физика и естествознание	+	+	+	+	+			
Последующие дисциплины								
1 Программирование промышленных контроллеров							+	
2 Проектирование цифровых систем управления						+	+	+
3 Современные проблемы электроники					+	+	+	+

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.

Согласована на портале № 23636

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, 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, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии	4	ОПК-4
	Исследование резонанса напряжения	4	
	Исследование резонанса тока	4	
	Итого	12	
3 Переходные процессы в электрических цепях.	Исследование переходного процесса в цепи постоянного тока с двумя накопителем энергии	4	ОПК-4
	Итого	4	
4 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Исследование трансформатора	4	ОПК-4
	Исследование цепи с взаимной индуктивностью	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		24	
6 семестр			
5 Полупроводниковые элементы электроники.	Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов.	4	ОПК-4
	Исследование вольт амперных характеристик транзисторов	4	
	Итого	8	
6 Усилители и генераторы.	Усилительный каскад на БП транзисторе	4	ОПК-4
	Усилительный каскад на операционным усилители	4	

Согласована на портале № 23636

	Итого	8	
7 Основы цифровой электроники.	Исследование работы логических элементов	4	ОПК-4
	Итого	4	
8 Электротехнические устройства.	Исследование работы однофазного выпрямителя	4	ОПК-4
	Исследование стабилизатора напряжения	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		28	
Итого		52	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного токаРасчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях.	8	ОПК-4
	Итого	8	
2 Трехфазные цепи. Четырёхполюсники.	Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Определение постоянных четырёхполюсника в Y, H, A-параметрах, характеристического сопротивления и постоянной передачи.	2	ОПК-4
	Итого	2	
3 Переходные процессы в электрических цепях.	Классический метод расчета переходного процесса в ЭЦ. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго и более высоких порядков.	6	ОПК-4
	Итого	6	
4 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Расчёт схем с катушеками с взаимоиндукцией. Определение взаимной индуктивности катушек. Расчёт эквивалентных параметров трансформатора.	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
6 семестр			
5 Полупроводниковые элементы электроники.	Анализ цепей с диодами. Режимы работы биполярного транзистора (БТ). Определение параметров биполярного транзистора. Анализ схем с биполярного транзистора.	7	ОПК-4

Согласована на портале № 23636

	Итого	7	
6 Усилители и генераторы.	Режимы работы транзистора. Схемы усилителей на транзисторах, назначение элементов схем. Расчёт схем на Операционном усилители. Схемы генераторов.	4	ОПК-4
	Итого	4	
7 Основы цифровой электроники.	Синтез цифрового устройства в базисе элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ по заданной булевой функции.	2	ОПК-4
	Итого	2	
8 Электротехнические устройства.	Расчёт стабилизатора напряжения.	1	ОПК-4
	Итого	1	
Итого за семестр		14	
Итого		32	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
2 Трехфазные цепи. Четырёхполюсники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	6		
3 Переходные процессы в электрических цепях.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 23636

	лабораторным работам			
	Итого	12		
4 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
6 семестр				
5 Полупроводниковые элементы электроники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
6 Усилители и генераторы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	3		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Итого	15		
7 Основы цифровой электроники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4	Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Итого	7		

Согласована на портале № 23636

8 Электротехнические устройства.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-4	Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
Итого за семестр		52		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		172		

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
5 семестр				
Домашнее задание	3	4	4	11
Контрольная работа	4	4	4	12
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию	7	6	3	16
Отчет по лабораторной работе	8	10	4	22
Итого максимум за период	25	27	18	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	52	70	100
6 семестр				
Домашнее задание	3	4	4	11
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по индивидуальному заданию			7	7
Отчет по лабораторной работе	8	12	5	25

Согласована на портале № 23636

Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	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)

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. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376

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. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377

3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324

12.2. Дополнительная литература

1. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая шко-ла, 2005. - 574 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)

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

3. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 экз.)

Согласована на портале № 23636

4. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Ю.В. Гусев, Т.Н. Зайченко, В.И. Хатников. Методическое пособие по лабораторным занятиям «Общая электротехника». – Томск: ТУСУР, 2009 г. – 64 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
3. 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» / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5044, дата обращения: 24.04.2018.
4. 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5045, дата обращения: 24.04.2018.
5. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5043, дата обращения: 24.04.2018.

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 (свободный доступ);
2. https://elibrary.ru/defaultx.asp (свободный доступ).

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.

Согласована на портале № 23636

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:

- Adobe Acrobat Reader
- DjVuReader
- Google Chrome
- WinDjView
- WinRAR 5
- Среда моделирования МАРС

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 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
- Google Chrome
- LARM Devices
- Microsoft Windows 7 Pro
- Mozilla Firefox
- WinDjView
- WinRAR 5
- Среда моделирования МАРС

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:

Согласована на портале № 23636

- учебная мебель;
- компьютеры;
- 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.

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

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

Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение.

1. $\sum RI = \sum E$
2. $\sum RI2 = \sum EI$
3. $\sum gU = J$
4. $\sum I = 0$

В схеме последовательно с источником гармонического ЭДС включён резистор и катушка индуктивности. Если активная мощность источника равна 20Вт, а реактивная мощность источника равна 20Вар. Найти полную мощность источника

Согласована на портале № 23636

.

1. 40 ВА
2. 20 ВА
3. 6,32 ВА
4. 20√2 ВА

Определить полное сопротивление Z цепи состоящей из параллельно включённого 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.

Для линейно независимого узла цепи справедливо следующее определение.

1. Любой замкнутый участок цепи.
2. Часть цепи по которому протекает один и тот же ток.
3. Место соединение трёх и более ветвей.
4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая

Если ЭДС Е1 больше ЭДС Е2 в каком режиме работают источнике электроэнергии?

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

Для линейно независимого контура цепи справедливо следующее определение.

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.

Определить полное Z и активное R сопротивления двухполюсника, если значение на выводах двухполюсника U= 100 В, I = 5 А, и сдвиг фаз между этими напряжением и током φ= 60 градусов. .

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.

При напряжении u(t)=141.4 Sin(628 t + π/6)В, приложенного к выводам цепи с последовательно включёном 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 № 23636

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

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.

Определить максимальное обратное напряжение Uобр мах на идеальном диоде, если в однополупериодном выпрямителе среднее значение выпрямленного напряжение на нагрузке Uн= 180В. (Описание схемы: диод включен между одним из выводов вторичной катушки трансформатора и резистор нагрузки Rн последовательно, а резистор нагрузки соединён с другим выводом катушки.)

1. Uобр мах = 282 В.
2. Uобр мах = 311 В.
3. Uобр мах = 565 В.
4. Uобр мах = 360 В.

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

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

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.

Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?

1. 1 выпрямительный диод.
2. 2 выпрямительных диода.
3. 4 выпрямительных диода.
4. 5 выпрямительных диодов.

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.

Согласована на портале № 23636

4. 20В.

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.

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.

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.

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.

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.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Экзаменационные вопросы 5 семестр.

Эквивалентные преобразования цепи. Параллельное и последовательное соединение пассивных и активных элементов электрической цепи. Формулы расчёта эквивалентных параметров элементов.

Расчёт цепи методом наложения. Расчёт цепи по правилам Кирхгофа.

Расчёт цепи методом контурных токов. Расчёт цепи методом узловых напряжений. Преимущество каждого из методов.

Расчёт цепи методом контурных токов. Расчёт цепи методом узловых напряжений. Преиму-

Согласована на портале № 23636

щество каждого из методов.

Метод комплексных амплитуд. Закон Ома, правила Кирхгофа в комплексной форме.

Метод эквивалентного генератора. Определение ЭДС эквивалентного генератора и его внутреннего сопротивления.

Резонансные явления в электрически цепях. Условия резонанса. Виды резонанса. Частотные характеристики при резонансе.

Экзаменационные вопросы 6 семестр.

Четырёхполюсники. Параметры четырёхполюсников. Метод холостого хода, короткого замыкания.

Вторичные параметры четырехполюсника. Определить вторичные параметры четырёхполюсника (схема прилагается).

Фильтры. Частотные характеристики.

Переходные процессы в электрических цепях. Первый и второй законы коммутации.Независимые и зависимые начальные значения.Нулевые и ненулевые начальные условия.

По схеме(схема прилагается дополнительно) с параметрами элементов цепи R1 =15 Ом; R2 = 10 Ом C = 318 мкФ и источником ЭДС E(t) = 282sin(314t +450) В. Определить Uc(t), ic(t), в переходном режиме.

Классический метод расчета переходных процессов в цепях при постоянном и синусоидальном воздействии.

Операторный метод расчета переходных процессов. Законы Ома и правила Кирхгофа в операторной форме.

Диоды. Условно графические обозначения диодов. Физические основы работы диодов.

Выпрямительный диод, стабилитрон, светодиод, варикап. Основные параметры.

Полупроводниковые выпрямители напряжения. Схемы, принцип работы.

Стабилизаторы напряжения. Схемы, принцип работы.

Биполярный транзистор. Условно графическое обозначение, характеристики. Режимы работы транзистора. Определить в каком режиме будет работать p-n-p транзистор если потенциал на базе равен 1 В, на эмиттере 5 В, на коллекторе 9 В.

Усилительные каскады на биполярных транзисторах: с общей базой, с общим коллектором, с общим эмиттером, их усилительные свойства.

Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи.

Идеальный ключ. Ключевой режим работы транзистора. Схемы "ключа" на биполярном и полевых транзисторов. Комплементарная схема ключа на МОП транзисторах.

Цифровые сигналы. Базовые логические элементы -ИЛИ-НЕ, И-НЕ, их схемы. Комбинационные и последовательностные логические устройства.

Согласована на портале № 23636

Вторичные источники питания, принципы построения. Структурные схемы.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Характеристика элементов электрической цепи. Топология цепи. Методы расчета электрической цепи. Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Цепи с взаимной индуктивностью.Явление электрического резонанса. Резонанс напряжения. Резонанс тока. Резонансная частота. Резонансное сопротивление. Добротность.

Трехфазные цепи синусоидального тока. Расчет и практическое применение трехфазных цепей. Уравнения четырехполюсников Y, H, A параметрах. Определение параметров четырехполюсников. Вторичные параметры четырёхполюсников.

Причины возникновения переходных процессов (ПП).Законы коммутации. Расчёт ПП в R C и R L цепи. Методы расчета переходных процессов. Особенности переходного режима для цепи с двумя накопителями энергии.

Особенности расчёта цепей с индуктивной связью катушек. Устройство и принцип действия трансформатора. Эквивалентные схемы замещения цепей индуктивносвязных, цепями без индуктивной связью. Основные соотношения для трансформатора.

Физические основы проводимости в твердых телах. Полупроводники p и n типа . Выпрямляющий эффект перехода полупроводник полупроводник, метал полупроводник. Диоды. Транзисторы биполярные, полевые. Тиристоры. Их основные параметры и условно графическое обозначение. Режимы работы биполярного транзистора.Схемы включения.

Примеры маркировки полупроводниковых приборов.

Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи. Идеальный и реальный ОУ.

Цифровые сигналы. Базовые логические элементы -ИЛИ-НЕ, И-НЕ, их схемы. Комбинационные и последовательностные логические устройства.

Воздушный трансформатор. Основные соотношения для трансформатора. Генераторы трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока. Вторичные источники питания, принципы построения. Выпрямители, стабилизаторы, фильтры.

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Расчет линейных электрических цепей постоянного напряжения.

Расчет линейных электрических цепей гармонического напряжения.

Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях постоянного напряжения.

Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях гармонического напряжения.

Расчет параметрического стабилизатора.

14.1.5. Темы контрольных работ

Определение граничных условий.

Определение постоянной переходного процесса.

Определение переходного процесса в линейных электрических цепях.

Найти параметры четырёхполюсника.

По известным A, Y, Z,параметры четырёхполюсника определить вторничные параметры четырёхполюсника.

Определить коэффициенты передачи токов базы и эмиттера биполярного транзистора по его характеристикам.

14.1.6. Темы домашних заданий

Определение граничных условий.

Определение постоянной переходного процесса.

Найти параметры четырёхполюсника.

По известным A, Y, Z,параметры четырёхполюсника определить вторничные параметры четырёхполюсника.

По входным, выходным характеристикам биполярного транзистора определить коэффициенты передачи токов базы и эмиттера.

Согласована на портале № 23636

14.1.7. Темы лабораторных работ

Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности при работе в лаборатории, ознакомительная работа.

Расчета линейной электрической цепи по законам Кирхгофа.

Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии.

Исследование резонанса напряжения.

Исследование резонанса тока.

Исследование цепи с взаимной индуктивностью.

Исследование воздушного трансформатора.

Определение параметров четырёхполюсника.

Определение граничных условий.

Переходные процессы с одним накопителем энергии.

Переходные процессы с двумя накопителем энергии.

Вольт амперные характеристик полупроводниковых диодов.

Исследование работы однофазного выпрямителя.

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

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

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;

Согласована на портале № 23636

– 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 № 23636