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 2017 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

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 24539

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

Доцент кафедры управления инновациями (УИ) _____ П. Н. Дробот

Согласована на портале № 24539

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.16) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Электротехника и электроника, 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 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 исследуемых цепей.

– **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов, практикой работы с электронными устройствами и измерительными приборами.

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
Оформление отчетов по лабораторным работам	56	28	28
Проработка лекционного материала	17	8	9

Согласована на портале № 24539

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	27	12	15
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 тока в установившемся режиме.	7	8	8	14	37	ОПК-4
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	6	6	12	18	42	ОПК-4
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	3	2	4	12	21	ОПК-4
4 Трехфазные цепи.	2	2	0	4	8	ОПК-4
Итого за семестр	18	18	24	48	108	
6 семестр						
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	2	3	8	14	27	ОПК-4
6 Переходные процессы в электрических цепях.	6	7	12	21	46	ОПК-4
7 Основы полупроводниковой электроники.	4	3	8	12	27	ОПК-4
8 Основы цифровой электроники.	2	1	0	5	8	ОПК-4
Итого за семестр	14	14	28	52	108	
Итого	32	32	52	100	216	

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			

Согласована на портале № 24539

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.	7	ОПК-4
	Итого	7	
2 Электрические цепи однофазного 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-4
	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.	3	ОПК-4
	Итого	3	
4 Трехфазные 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-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
6 семестр			
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Виды четырёхполюсников. A-, Y-, H-, Z - параметры четырёхполюсников. Методы определения. Вторичные параметры четырёхполюсников. Фильтры НЧ, ВЧ, ПФ, ПЗ. К - фильтры.	2	ОПК-4
	Итого	2	
6 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.	6	ОПК-4
	Итого	6	
7 Основы полупроводниковой 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. Усилители на транзисторах. Стабилизаторы напряжения. Выпрямители. Примеры маркировки полупроводниковых приборов.	4	ОПК-4

Согласована на портале № 24539

	Итого	4	
8 Основы цифровой электроники.	Цифровые сигналы. Идеальный ключ. Ключи на биполярном и полевых транзисторах. Виды логик. Схемы логических элементов. Базовые логические элементы -ИЛИ-НЕ, И-НЕ, их схемы. Комбинационные и последовательностные логические устройства.	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 Электротехника и электроника	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Безопасность жизнедеятельности	+		+	+				
3 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Основы физики полупроводниковых приборов	+				+			
Последующие дисциплины								
1 Электротехника и электроника	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Программирование промышленных контроллеров							+	
3 Проектирование цифровых систем управления						+	+	+
4 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.

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 24539

Компетенции	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 тока в установившемся режиме.	Вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности при работе в лаборатории. Ознакомительная работа.	4	ОПК-4
	Расчета линейной электрической цепи по законам Кирхгофа.	4	
	Итого	8	
2 Электрические цепи 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 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Исследование цепи с взаимной индуктивностью	4	ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		24	
6 семестр			
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Определение параметров четырехполюсника.	4	ОПК-4
	Исследование воздушного трансформатора.	4	
	Итого	8	
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Переходные процессы с одним накопителем энергии.	4	ОПК-4
	Определение граничных условий.	4	

Согласована на портале № 24539

	Переходные процессы с двумя накопителем энергии.	4	
	Итого	12	
7 Основы полупроводниковой электроники.	Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов.	4	ОПК-4
	Исследование работы однофазного выпрямителя	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 тока в установившемся режиме.	Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока	8	ОПК-4
	Итого	8	
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях.	6	ОПК-4
	Итого	6	
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Расчёт схем с катушками с взаимоиндукцией. Определение взаимной индуктивности катушек. Расчёт эквивалентных параметров трансформатора.	2	ОПК-4
	Итого	2	
4 Трехфазные цепи.	Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Соединение "звездой" и "треугольником"	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
6 семестр			
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Определение Y, H, A, Z- параметров и вторичных параметров четырёхполюсников.	3	ОПК-4
	Итого	3	
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Классический метод расчета переходного процесса в линейных электрических цепях. Метод полного сопротивления. Расчет переходного процесса в цепях первого, второго порядков. Операторный ме-	7	ОПК-4

Согласована на портале № 24539

	тод расчета переходного процесса в линейных электрических цепях.		
	Итого	7	
7 Основы полупроводниковой электроники.	Анализ цепей с полупроводниковыми приборами. Режимы работы биполярного транзистора.	3	ОПК-4
	Итого	3	
8 Основы цифровой электроники.	Синтез цифрового устройства в базисе элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ по заданной булевой функции.	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 тока в установившемся режиме.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	14		
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	18		
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		

Согласована на портале № 24539

4 Трехфазные цепи.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
6 семестр				
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	14		
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	21		
7 Основы полупроводниковой электроники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
8 Основы цифровой электроники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
Итого за семестр		52		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		172		

Согласована на портале № 24539

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	3	6
Контрольная работа	4	4	4	12
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию	3	5	3	11
Отчет по лабораторной работе	6	10	4	20
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	20	29	21	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	49	70	100
6 семестр				
Домашнее задание	4	4	3	11
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по индивидуальному заданию			5	5
Отчет по лабораторной работе	6	8	4	18
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	46	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

Согласована на портале № 24539

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. (дата проверки доступности ресурса 30.04.2018г.) [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. (дата проверки доступности ресурса 30.04.2018г.) [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377

3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. (дата проверки доступности ресурса 30.04.2018г.) [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.)

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

Согласована на портале № 24539

цепей и сигналов» / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 96 с. (дата проверки доступности ресурса 30.04.2018г.) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5044, дата обращения: 30.04.2018.

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.(дата проверки доступности ресурса 30.04.2018г.) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5045, дата обращения: 30.04.2018.

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. (дата проверки доступности ресурса 30.04.2018г.) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5043, дата обращения: 30.04.2018.

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.

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.;

Согласована на портале № 24539

- 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:

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

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 24539

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

---

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 20Вт, а реактивная мощность источника равна 20Вар. Найти полную мощность источника

.

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

---

4. Определить полное сопротивление Z цепи состоящей из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если R =40 Ом, XL = 30 Ом.

1. Z= 70 Ом.

Согласована на портале № 24539

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

---

5. 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

---

6. Два источника ЭДС соединены одинаковыми полюсами параллельно друг к другу. Если ЭДС E1 больше ЭДС E2 в каком режиме работают источнике электроэнергии?

1. E1- в режиме активного приемника; E2- в режиме генератора.
2. E1 и E2 в режиме генератора.
3. E1 и E2 в режиме активного приемника.
4. E1- в режиме генератора ; E2 -в режиме активного приемника.

---

7. 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.

---

8. 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.

---

9. 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.

---

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

1. T = 0,002 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=

Согласована на портале № 24539

1 А.

1. 15В
2. 10В
3. 20В
4. 5В

---

12. 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

---

13. 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.

---

14. Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?

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

---

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. Чему равна начальная фаза тока в конденсаторе если начальная фаза напряжения равна

Согласована на портале № 24539

30 градусов.

1. 60 градусов.
2. 120 градусов.
3. -60 градусов.
4. -90 градусов.

---

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 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. Преимущество 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. 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. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим коллектором, с общим эмиттером, их усилительные свойства. Обратные связи. Вторичные источ-

Согласована на портале № 24539

ники питания, принципы построения. Структурные схемы.

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.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Определение постоянной переходного процесса.

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

Определение граничных условий в линейных электрических цепях при расчёте переходного процесса.

Расчёт эквивалентных параметров схемы.

Расчёт схемы постоянного тока методом наложения.

Расчёт схемы постоянного тока методом контурных токов.

Расчёт схемы постоянного тока методом узловых напряжений(потенциалов).

Расчёт схемы постоянного тока методом эквивалентного генератора.

Решение задачи методом комплексных амплитуд для цепи гармонического тока.

Расчет резонансных схем.

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.

Синтез в базисе И-НЕ реальных серий микросхем, цифрового устройства по заданной булевой функции.

Расчёт частотных характеристик, резонансных частот для разных схем контуров.

Расчёт цепей с взаимной индуктивностью.

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.

Определить режим работы биполярного транзистора по заданным условиям.

Рассчитать параметрический стабилизатор для заданных условий.

14.1.7. Темы лабораторных работ

Вводный 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.

Согласована на портале № 24539

Исследование резонанса напряжения.

Исследование резонанса тока.

Исследование цепи с взаимной индуктивностью.
Исследование воздушного трансформатора.
Определение параметров четырёхполюсника.
Переходные процессы с одним накопителем энергии.
Переходные процессы с двумя накопителем энергии.
Определение граничных условий.

Исследование вольт амперных 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;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоро-

Согласована на портале № 24539

вья 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 № 24539