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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	110	110	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 61230

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Создать у студентов основу электротехнических знаний.
2. Сформировать способности применять естественнонаучные и общеинженерные знания.
3. Применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
4. Научить анализировать и обосновывать полученные экспериментальным путём результаты.

1.2. Задачи дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.04.
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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 61230

ПКР-1. Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПКР-1.1. Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов.	Умеет строить математические модели линейных схем электрических цепей.
	ПКР-1.2. Владеет навыками компьютерного моделирования.	Владеет навыками компьютерного моделирования.

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

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

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	70	70
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	110	110
Подготовка к зачету с оценкой	15	15
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	20	20
Написание конспекта самоподготовки	34	34
Подготовка к контрольной работе	14	14
Подготовка к тестированию	11	11
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						

Согласована на портале № 61230

1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	4	8	4	20	36	ПКР-1
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	2	8	4	26	40	ПКР-1
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	2	2	-	7	11	ПКР-1
4 Многофазные цепи.	2	2	-	4	8	ПКР-1
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	2	2	-	4	8	ПКР-1
6 Переходные процессы в электрических цепях.	4	8	4	27	43	ПКР-1
7 Основы электроники.	2	6	4	22	34	ПКР-1
Итого за семестр	18	36	16	110	180	
Итого	18	36	16	110	180	

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)

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.	4	ПКР-1
	Итого	4	
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.	2	ПКР-1
	Итого	2	
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	ПКР-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 61230

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	ПКР-1
	Итого	2	
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Виды четырёхполюсников. A-, Y-, H-, Z - параметры четырёхполюсников. Методы определения. Вторичные параметры четырёхполюсников. Фильтры.	2	ПКР-1
	Итого	2	
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Расчёт переходных процессов в R C цепи. Методы расчета переходных процессов.	4	ПКР-1
	Итого	4	
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. Цифровые сигналы. Идеальный ключ. Ключи на биполярном и полевых транзисторах. Комбинационные и последовательностные логические устройства.	2	ПКР-1
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

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	ПКР-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 61230

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.	8	ПКР-1
	Итого	8	
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	ПКР-1
	Итого	2	
4 Многофазные цепи.	Фазные и линейные напряжения. Расчёт симметричных и несимметричных трёхфазных цепей.	2	ПКР-1
	Итого	2	
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Расчёт параметров четырёхполюсников. Методы определения. Вторичные параметры четырёхполюсников	2	ПКР-1
	Итого	2	
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	ПКР-1
	Итого	8	
7 Основы электроники.	Анализ нелинейных цепей с полупроводниковыми приборами. Режимы работы биполярного транзистора. Синтез цифровых устройств.	6	ПКР-1
	Итого	6	
	Итого за семестр	36	
	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 № 61230

1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	Вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности при работе в лаборатории. Расчёт линейной электрической цепи по законам Кирхгофа.	4	ПКР-1
	Итого	4	
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии.	4	ПКР-1
	Итого	4	
6 Переходные процессы в электрических цепях.	Переходные процессы с двумя накопителем энергии.	4	ПКР-1
	Итого	4	
7 Основы электроники.	Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов.	4	ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

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

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

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 зачету с оценкой	2	ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Написание конспекта самоподготовки	6	ПКР-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКР-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	20		

Согласована на портале № 61230

2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	6	ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Написание конспекта самоподготовки	10	ПКР-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКР-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	26		
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Написание конспекта самоподготовки	2	ПКР-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКР-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-1	Тестирование
	Итого	7		
4 Многофазные цепи.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	1	ПКР-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-1	Тестирование
	Итого	4		
5 Четырёхполюсники. Фильтры.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	1	ПКР-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	1	ПКР-1	Тестирование
	Итого	4		

Согласована на портале № 61230

6 Переходные процессы в электрических цепях.	Подготовка к зачету с оценкой	3	ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	6	ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Написание конспекта самоподготовки	8	ПКР-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКР-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	27		
7 Основы электроники.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Написание конспекта самоподготовки	8	ПКР-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	22		
Итого за семестр		110		
Итого		110		

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.	
ПКР-1	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по лабораторной работе, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Согласована на портале № 61230

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				
Зачёт с оценкой	8	8	10	26
Защита отчета по лабораторной работе	0	10	10	20
Конспект самоподготовки	6	4	4	14
Контрольная работа	4	8	4	16
Лабораторная работа	0	6	6	12
Тестирование	4	4	4	12
Итого максимум за период	22	40	38	100
Нарастающим итогом	22	62	100	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 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. 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.

Согласована на портале № 61230

2. 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.

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

7.2. Дополнительная литература

1. Попов, В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 378 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/41E250C3-466E-4FB7-8F65-F4F1FB099C03.

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

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.).

4. Ляшев, В. А. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 323 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/search?words=%D0%9B%D1%8F%D1%88%D0%B5%D0%B2%2C+%D0%92.+%D0%90.+.

5. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 263 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/search?words=%D0%9C%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0%2C+%D0%A1.+%D0%90.+.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / А. В. Шутенков, Т. В. Ганджа, В. М. Дмитриев - 2015. 96 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5044.

2. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Т. В. Ганджа, В. Е. Коваленко - 2015. 28 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5045.

3. 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.

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:

Согласована на портале № 61230

– 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.

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

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;

Согласована на портале № 61230

- 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, 201 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 для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

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

Согласована на портале № 61230

1 Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме.	ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Электрические цепи синусоидального тока в установившемся режиме.	ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор.	ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Многофазные цепи.	ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 61230

5 Четырёхполюсники. Фильтры.	ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Переходные процессы в электрических цепях.	ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Основы электроники.	ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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

Согласована на портале № 61230

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

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

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

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 .

Согласована на портале № 61230

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:
   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 вопросов для зачета с оценкой

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.

Согласована на портале № 61230

9.1.4. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Метод комплексных амплитуд. Закон Ома, правила Кирхгофа в комплексной форме.
2. Явление резонанса в электрических цепях. Добротность. Частотные характеристики резонансных контуров.
3. Мощность в цепях гармонического тока. Комплексная мощность. Активная и реактивная мощность. Баланс мощностей для линейных электрических цепей гармонического тока.
4. Полупроводниковые диоды. Их основные параметры и условно графическое обозначение. ВАХ диодов. Выпрямители напряжения.
5. Стабилизаторы напряжения. Параметрические, компенсационные. Схемные реализации.
6. Транзисторы биполярные. Их основные параметры и условно графическое обозначение. ВАХ транзисторов. Схемы включения и основные режимы работы. Усилитель на биполярном транзисторе.
7. Тиристоры. ВАХ тиристора. Их основные параметры и условно графическое обозначение.
8. Полевые транзисторы. Их основные параметры и условно графическое обозначение.
9. Цифровые сигналы. Идеальный ключ. Ключи на биполярном и полевых транзисторах.
10. Комбинационные и последовательностные логические устройства.

9.1.5. 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.

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности при работе в лаборатории. Расчёт линейной электрической цепи по законам Кирхгофа.
2. Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии.
3. Переходные процессы с двумя накопителем энергии.
4. Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов.

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.

Согласована на портале № 61230

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 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями

Согласована на портале № 61230

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 № 61230

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

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

Согласована на портале № 61230