**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Теория электрических цепей

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 28 | 28 | часов |
| 2 | Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 62 | 62 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 16 | 16 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 46 | 46 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е |

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14952

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «12» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 2016-11-16 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. КИБЭВС _____ Пехов О. В.

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф. БИС _____ Мещеряков Р. В.

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14952

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины "Теория электрических цепей" является освоение теоретических основ электротехники, построения, расчета и анализа электрических и электронных цепей подготовка студента к пониманию принципа действия современного электротрооборудования.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Изучение основных законов электротехники и их практическое применение для расчета простейших электрических цепей;

– Изучение принципов работы электротехнического оборудования;

– Приобретение первоначальных навыков чтения простейших электрических схем;

– Изучение методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей при различных входных воздействиях;

– Изучение методов расчета переходных процессов в электрических цепях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория электрических цепей» (Б1.Б.29) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: .

Последующими дисциплинами являются: Измерения в телекоммуникационных системах, Квантовая и оптическая электроника, Метрология, стандартизация и технические измерения, Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем, Теория радиотехнических сигналов, Теория распространения радиоволн, Теория электрической связи, Физика, Цифровая обработка сигналов, Электроника и схемотехника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Методы анализа электрических цепей; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; фундаментальные законы электротехники электрических и магнитных цепей; основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; устройство, принцип действия и характеристики типовых линейных и нелинейных устройств; методы анализа электрических цепей при гармонических и произвольных воздействиях; терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем.

– **уметь** Применять на практике методы анализа электрических цепей; пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; пользоваться технической и справочной литературой; рассчитывать переходные процессы в линейных системах; решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники;

– **владеть** Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплекту документации; программами автоматизированного анализа электронных схем; навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ; методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками практической работы с электронными устройствами и измерения параметров электронных схем

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 14952

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 62 | 62 |
| Лекции | 28 | 28 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные работы | 16 | 16 |
| Из них в интерактивной форме | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 46 | 46 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 16 | 16 |
| Проработка лекционного материала | 10 | 10 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 20 | 20 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость ч | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 3.0 | 3.0 |

## 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 | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | | |
| 1 Электрические цепи постоянного тока | 6 | 6 | 8 | 16 | 36 | ОПК-3 |
| 2 Электрические цепи переменного тока | 10 | 8 | 8 | 21 | 47 | ОПК-3 |
| 3 Переходные процессы в простейших электрических цепях | 4 | 2 | 0 | 4 | 10 | ОПК-3 |
| 4 Магнитные цепи | 4 | 2 | 0 | 3 | 9 | ОПК-3 |
| 5 Электрические машины | 4 | 0 | 0 | 2 | 6 | ОПК-3 |
| Итого за семестр | 28 | 18 | 16 | 46 | 108 | |
| Итого | 28 | 18 | 16 | 46 | 108 | |

Согласована на портале № 14952

**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 |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Электрические цепи постоянного тока | Обозначение основных величин электротехники. Единицы измерения Э.Д.С., напряжения, тока и электрической мощности. Принципиальная схема. Схема замещения. Понятие ветви, узла и контура. Основные виды соединений в электрических цепях. Определение параметров основных элементов электрических цепей. Связь между напряжением и током в основных элементах линейной электрической цепи. Анализ электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Теорема компенсации, принцип взаимности. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Электрические цепи переменного тока | Представление синусоидальных величин с помощью аналитических выражений, графиков, векторов и комплексных чисел. Понятия мгновенных и амплитудных значений Э.Д.С., напряжений и токов. Действующее значение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Элементы цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы и комплексные соотношения для них. Методика расчёта при смешанном соединении различных элементов цепи. Схемы замещения в комплексной форме. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности синусоидального тока. Комплексная мощность и баланс мощностей. Трёхфазные электрические цепи по схеме соединения «звезда» и «треугольник». Фазные и линейные | 10 | ОПК-3 |

Согласована на портале № 14952

| | | | |
|---|---|---|---|
| | токи и напряжения. Методика расчёта. Основные понятия. Частные случаи несинусоидальных кривых. Методика расчёта линейных электрических цепей. | | |
| | Итого | 10 | |
| 3 Переходные процессы в простейших электрических цепях | Методика расчёта и законы коммутации. Расчёт переходных процессов в простых электрических цепях R,L и R,C. | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Магнитные цепи | Статические характеристики магнитных материалов. Основные законы и особенности магнитной цепи. Примеры решения прямой и обратной задач. | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Электрические машины | Общие сведения. Машины постоянного тока. Назначение и устройство машин постоянного тока. Генераторный и двигательный режимы работы машин постоянного тока. Асинхронные машины. Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронного двигателя. Двухфазные асинхронные двигатели. Синхронные машины. Устройство синхронной машины. Генераторный и двигательный режимы синхронной машины. | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 28 | |

**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 |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 Измерения в телекоммуникационных системах | + | + | + | | |
| 2 Квантовая и оптическая электроника | + | + | + | + | |
| 3 Метрология, стандартизация и технические измерения | + | + | + | + | + |

Согласована на портале № 14952

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем | + | + | | | + |
| 5 Теория радиотехнических сигналов | + | + | + | + | |
| 6 Теория распространения радиоволн | + | + | + | | |
| 7 Теория электрической связи | + | + | + | + | + |
| 8 Физика | + | + | + | + | + |
| 9 Цифровая обработка сигналов | + | + | + | | |
| 10 Электроника и схемотехника | + | + | + | | |

### 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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | |
| ОПК-3 | + | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Расчетная работа |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лабораторные занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| Решение ситуационных задач | 4 | | | 4 |
| Работа в команде | | 4 | | 4 |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | | | 8 | 8 |
| Итого за семестр: | 4 | 4 | 8 | 16 |
| Итого | 4 | 4 | 8 | 16 |

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 14952

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Электрические цепи постоянного тока | Исследование цепи постоянного тока с одним источником | 4 | ОПК-3 |
| | Исследование разветвленной цепи постоянного тока | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 2 Электрические цепи переменного тока | Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии | 4 | ОПК-3 |
| | Исследование разветвленной цепи переменного тока | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

## 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 |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Электрические цепи постоянного тока | Методы расчёта простых электрических цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований | 2 | ОПК-3 |
| | Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Метод контурных токов. Пример выполнения расчётной работы №1 | 4 | |
| | Итого | 6 | |
| 2 Электрические цепи переменного тока | Расчёт простых электрических цепей переменного синусоидального тока. | 2 | ОПК-3 |
| | Расчёт сложных электрических цепей переменного синусоидального тока. Пример выполнения расчётной работы №2 | 4 | |
| | Резонанс в последовательном и параллельном колебательных контурах | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 3 Переходные процессы в | Переходные процессы в цепях первого | 2 | ОПК-3 |

Согласована на портале № 14952

| | | | |
|---|---|---|---|
| простейших электрических цепях | и второго порядков | | |
| | Итого | 2 | |
| 4 Магнитные цепи | Исследование магнитосвязанных индуктивностей | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Электрические цепи постоянного тока | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Электрические цепи переменного тока | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 21 | | |
| 3 Переходные процессы в простейших электрических цепях | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 4 Магнитные цепи | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 5 Электрические | Проработка лекционного | 2 | ОПК-3 | Зачет, Контрольная |

Согласована на портале № 14952

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| машины | материала | | | работа |
| | Итого | 2 | | |
| Итого за семестр | | 46 | | |
| Итого | | 46 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| Зачет | | | 25 | 25 |
| Контрольная работа | | 7 | 7 | 14 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Отчет по лабораторной работе | | 16 | 16 | 32 |
| Расчетная работа | 10 | 10 | | 20 |
| Итого максимум за период | 13 | 36 | 51 | 100 |
| Нарастающим итогом | 13 | 49 | 100 | 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 | |

Согласована на портале № 14952

| | | |
|---|---|---|
| | 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. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белов Н. В., Волков Ю. С. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 431 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3553
2. Башарин С.А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А. Башарин, В.В. Федоров. – М.: Издательский цент «Академия», 2010. – 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Общая электротехника и электроника : Учебное пособие / А. П. Зайцев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 319[1] с. : ил., табл. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 315 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)
2. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 374 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76282
3. Кузнецов, А.В. Элементарная электротехника [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 700 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73059

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория электрических цепей: Учебное пособие к практическим занятиям / Мельникова И. В., Дубовик К. Ю. - 2012. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1432, дата обращения: 11.02.2017.
2. Общая электротехника и электроника : Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов / А. П. Зайцев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 179[3] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 5-91191-027-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)
3. Общая электротехника и электроника: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Кривин Н. Н. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2447, дата обращения: 11.02.2017.
4. Общая электротехника и электроника: Методические указания по практической работе / Кривин Н. Н. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2446, дата обращения: 11.02.2017.

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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;

Согласована на портале № 14952

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://www.edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.lib.tusur.ru – веб-сайт библиотеки университета;
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
4. http://www.edu.ru – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
5. 
6. Программное обеспечение:
7. 1. Операционная система Windows
8. 2. Electronics Workbench 5

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование

Согласована на портале № 14952

звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | 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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

Согласована на портале № 14952

– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 14952

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Теория электрических цепей

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- ассистент каф. КИБЭВС Пехов О. В.

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14952

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ОПК-3 | способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач | Должен знать Методы анализа электрических цепей; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; фундаментальные законы электротехники электрических и магнитных цепей; основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; устройство, принцип действия и характеристики типовых линейных и нелинейных устройств; методы анализа электрических цепей при гармонических и произвольных воздействиях; терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем.; Должен уметь Применять на практике методы анализа электрических цепей; пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; пользоваться технической и справочной литературой; рассчитывать переходные процессы в линейных системах; решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники;; Должен владеть Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплекту документации; программами автоматизированного анализа электронных схем; навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ; методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; |

Согласована на портале № 14952

| | | |
|---|---|---|
| | | навыками практической работы с электронными устройствами и измерения параметров электронных схем ; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | Методы анализа электрических цепей; принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; фундаментальные законы электротехники электрических и магнитных цепей; основные методы измерений параметров электрических цепей и | Применять на практике методы анализа электрических цепей; пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; пользоваться технической и справочной литературой; рассчитывать переходные процессы в линейных системах; | Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплекту документации; программами автоматизированного анализа электронных схем; навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ; методами расчета линейных электрических цепей постоянного и |

Согласована на портале № 14952

| | | | |
|---|---|---|---|
| | сигналов; правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; устройство, принцип действия и характеристики типовых линейных и нелинейных устройств; методы анализа электрических цепей при гармонических и произвольных воздействиях; терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем. | решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; | переменного тока; навыками практической работы с электронными устройствами и измерения параметров электронных схем |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Расчетная работа;<br>• Зачет; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Расчетная работа;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Расчетная работа;<br>• Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Методы анализа электрических цепей;;<br>• Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, | • Применять на практике методы анализа электрических цепей; ;<br>• Пользоваться электроизмерительным и приборами для | • Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплекту документации;; |

Согласована на портале № 14952

| | | | |
|---|---|---|---|
| | протекающие в них; ;<br>• Фундаментальные законы электротехники электрических и магнитных цепей; ;<br>• Основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; ;<br>• Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; ;<br>• Терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем.;<br>• Устройство, принцип действия и характеристики типовых линейных и нелинейных устройств; ;<br>• Методы анализа электрических цепей при гармонических и произвольных воздействиях; ; | измерения параметров электрических и электронных схем;;<br>• Пользоваться технической и справочной литературой;<br>• Рассчитывать переходные процессы в линейных системах; ;<br>• Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники;; | • Программами автоматизированного анализа электронных схем; ;<br>• Навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ; ;<br>• Методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; ;<br>• Навыками практической работы с электронными устройствами и измерения параметров электронных схем; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; ;<br>• Фундаментальные законы электротехники электрических и магнитных цепей; ;<br>• Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; ;<br>• Терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления | • Пользоваться электроизмерительным и приборами для измерения параметров электрических и электронных схем;;<br>• Пользоваться технической и справочной литературой;<br>• Рассчитывать переходные процессы в линейных системах; ;<br>• Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники;; | • Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплекту документации;;<br>• Программами автоматизированного анализа электронных схем; ;<br>• Методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; ;<br>• Навыками практической работы с электронными устройствами и измерения параметров |

Согласована на портале № 14952

| | | | |
|---|---|---|---|
| | электрических схем.;<br>• Методы анализа электрических цепей при гармонических и произвольных воздействиях; ;<br>• Устройство, принцип действия и характеристики типовых линейных и нелинейных устройств; ; | | электронных схем; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем.;<br>• Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; ;<br>• Фундаментальные законы электротехники электрических и магнитных цепей; ;<br>• Методы анализа электрических цепей при гармонических и произвольных воздействиях; ; | • Пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем;;<br>• Решать задачи по анализу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники;; | • Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплекту документации;;<br>• Методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; ; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Зачёт

– 1. Охарактеризуйте величины электромагнитного поля (ток, напряжение, потенциал, мощность), используемые в теории электрических цепей. Определение, единицы измерения, основные соотношения. 2. Дайте определения понятиям электрическая цепь, электрическая схема, «ветвь», «контур», «узел». Что может выступать в роли носителей заряда в разных материалах? 3. Сформулируйте основные законы и правила, используемые для расчета электрических цепей постоянном токе (закон Ома для участка цепи и для всей цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, баланс мощностей). 4. Сформулируйте правила Кирхгофа для электрических цепей. Метод непосредственного использования правил Кирхгофа, объясните на примере его сущность и порядок применения. 5. Объясните на примере сущность и порядок применения метода контурных токов. В каких случаях лучше применять этот способ? 6. Объясните на примере сущность и порядок применения метода эквивалентного генератора при расчете электрической цепи. Какие модификации этого метода существуют (приведите основные формулы)? В каких случаях лучше применять этот способ? 7. Объясните на примере сущность и порядок применения методом

Согласована на портале № 14952

узловых напряжений при расчете электрической цепи. В каких случаях лучше применять этот способ? 8. Как осуществляется замена треугольника сопротивлений на звезду и наоборот? 9. Какие способы представления гармонических функций вы знаете? Дайте им краткую характеристику. Как найти среднее и действующее значения электрической величины? 10. Гармонический ток в активном сопротивлении (мощность, сила тока, напряжение). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в сопротивлении? 11. Гармонический ток в индуктивности (мощность, сила тока, сопротивление, напряжение, энергия). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в индуктивности? Как изменяется сопротивление индуктивного элемента с ростом частоты? 12. Гармонический ток в ёмкости (мощность, сила тока, сопротивление, напряжение, энергия). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в емкости? Как изменяется сопротивление емкостного элемента с ростом частоты? 13. Сформулируйте закон Ома для электрических цепей переменного тока. Для каких величин он соблюдается? Для каких значений электрических величин выполняются правила Кирхгофа? 14. Что такое комплексное сопротивление цепи? Как характер сопротивления цепи влияет на фазовые соотношения тока и напряжения?

### 3.2 Темы опросов на занятиях

– Методы расчёта простых электрических цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Расчёт простых электрических цепей переменного синусоидального тока. Расчёт сложных электрических цепей переменного синусоидального тока. Резонанс в последовательном и параллельном колебательных контурах. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков Исследование магнитосвязанных индуктивностей

### 3.3 Темы контрольных работ

– Контрольная работа №1 по темам: Электрические цепи, Основные определения, Методы расчета электрических цепей, Анализ и расчет линейных цепей переменного тока

– Контрольная работа №2 по темам: Методика расчёта и законы коммутации. Расчёт переходных процессов в простых электрических цепях R,L и R,C. Основные законы и особенности магнитных цепи, решение прямой и обратной задач. Электрические машины

### 3.4 Темы расчетных работ

– Расчет линейной разветвленной цепи постоянного тока
– Расчет линейной разветвленной цепи переменного тока

### 3.5 Темы лабораторных работ

– Исследование цепи постоянного тока с одним источником
– Исследование разветвленной цепи постоянного тока
– Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии
– Исследование разветвленной цепи переменного тока

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белов Н. В., Волков Ю. С. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 431 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3553

2. Башарин С.А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А. Башарин, В.В. Федоров. – М.: Издательский цент «Академия», 2010. – 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

Согласована на портале № 14952

### 4.2. Дополнительная литература

1. Общая электротехника и электроника : Учебное пособие / А. П. Зайцев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 319[1] с. : ил., табл. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 315 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)
2. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 374 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76282
3. Кузнецов, А.В. Элементарная электротехника [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 700 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73059

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория электрических цепей: Учебное пособие к практическим занятиям / Мельникова И. В., Дубовик К. Ю. - 2012. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1432, свободный.
2. Общая электротехника и электроника : Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов / А. П. Зайцев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 179[3] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 5-91191-027-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)
3. Общая электротехника и электроника: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Кривин Н. Н. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2447, свободный.
4. Общая электротехника и электроника: Методические указания по практической работе / Кривин Н. Н. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2446, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.lib.tusur.ru – веб-сайт библиотеки университета;
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
4. http://www.edu.ru – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
5. 
6. Программное обеспечение:
7. 1. Операционная система Windows
8. 2. Electronics Workbench 5

Согласована на портале № 14952