**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

**Электротехника и электроника**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **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 2013 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 занятия | 27 | 28 | 55 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 63 | 56 | 119 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 8 | 8 | 16 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 45 | 52 | 97 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | 216 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 72 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | 288 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | 8.0 | З.Е |

Экзамен: 5, 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11724

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподователь каф.
МиСА _____ Коваленко В. Е.

Заведующий обеспечивающей каф.
МиСА _____ Дмитриев В. М.

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

Декан ФИТ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф.
УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Шутенков А. В.

доцент Кафедра управления
инновациями (УИ) _____ Антипин М. Е.

Согласована на портале № 11724

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Содержание курса раскрывает основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа электрических и магнитных цепей. Определение частотных характеристик це-пей, нелинейные электрические и магнитные цепи и основы теории фильтров и активных цепей. Ознакомиться с устройством некоторых электротехнических аппаратов и работу трёхфазных схем и устройств.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задача – создать у студентов основу электротехнических знаний для последующего изучения курсов «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теория автоматического управления», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем», «Безопасность жизнедеятельности» и т.д.

– Теоретические положения курса излагаются на лекциях, закрепляются и развиваются на практических и лабораторных занятиях, контролируются при выполнении индивидуальных и домашних заданий, контрольных работ по важнейшим разделам курса.

– В цикл лабораторных работ включены элементы применения ПЭВМ для моделирования и анализа электрических цепей.

–

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» (Б1.Б.19) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Математика, Основы теории цепей, Теория автоматического управления, Физика и естествознание.

Последующими дисциплинами являются: Метрология, стандартизация и сертификация.

## 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 студент должен:

– **знать** основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, индуктивно связные цепи, трансформаторы, условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы

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

– **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электротехнических схем

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 5 семестр | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 119 | 63 | 56 |
| Лекции | 32 | 18 | 14 |
| Практические занятия | 32 | 18 | 14 |
| Лабораторные занятия | 55 | 27 | 28 |
| Из них в интерактивной форме | 16 | 8 | 8 |

Согласована на портале № 11724

| | | | |
|---|---|---|---|
| Самостоятельная работа (всего) | 97 | 45 | 52 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 37 | 9 | 28 |
| Проработка лекционного материала | 21 | 14 | 7 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 39 | 22 | 17 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 72 | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость час | 288 | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 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 | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Переходные процессы в электрических цепей. | 6 | 8 | 15 | 15 | 44 | ОПК-4 |
| 2 Четырёхполюсники. Фильтры. | 4 | 4 | 8 | 10 | 26 | ОПК-4 |
| 3 Трёхфазные цепи. | 4 | 4 | 0 | 8 | 16 | ОПК-4 |
| 4 Электротехнические устройства. | 4 | 2 | 4 | 12 | 22 | ОПК-4 |
| 5 Полупроводниковые элементы электроники. | 6 | 7 | 8 | 18 | 39 | ОПК-4 |
| 6 Усилители и генераторы. | 4 | 4 | 8 | 15 | 31 | ОПК-4 |
| 7 Основы цифровой электроники. | 2 | 2 | 4 | 7 | 15 | ОПК-4 |
| 8 Источники питания. | 2 | 1 | 8 | 12 | 23 | ОПК-4 |
| Итого | 32 | 32 | 55 | 97 | 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 | | | |
| 1 Переходные процессы в | Причины возникновения переходных | 6 | ОПК-4 |

Согласована на портале № 11724

| | | | |
|---|---|---|---|
| электрических цепей. | процессов (ПП).Законы коммутации. Расчёт ПП в R C и R L цепи. Методы расчета переходных процессов. Особеноости переходного режима для цепи с двумя накопителями энергии. | | |
| | Итого | 6 | |
| 2 Четырёхполюсники. Фильтры. | Уравнения четырехполюсников Y, H, A параметрах. определение Y, H, A ,Z параметров четырехполюсников. Вторичные параметры четырёхполюсников. Электрические фильтры типа К. | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Трёхфазные цепи. | Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения линейных и фазных токов и напряжений при соединении звездой и треугольником. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока.. | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Электротехнические устройства. | Устройство и принцип действия трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения. Основные соотношения для трансформатора. Генераторы трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока. Электрические машины. | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 6 семестр | | | |
| 5 Полупроводниковые элементы электроники. | Физические основы проводимости в твердых телах. Полупроводники p и n типа . Выпрямляющий эффект перехода полупроводник полупроводник, метал полупроводник. Диоды. Транзисторы биполярные, полевые. Тиристоры. Их основные параметры и условно графическое обозначение. Режимы работы биполярного транзистора.Схемы включения.Примеры маркировки полупроводниковых приборов. | 6 | ОПК-4 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Усилители и генераторы. | Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи. Входные и выходные каскады. Устойчивость работы усилителей. Дифференциальный и | 4 | ОПК-4 |

Согласована на портале № 11724

| | | | |
|---|---|---|---|
| | операционный усилитель. Идеальный и реальный ОУ. Основные схемы с применением ОУ. Активные фильтры на основе ОУ. Общая теория классического автогенератора гармонических колебаний. Условия баланса фаз и амплитуд. | | |
| | Итого | 4 | |
| 7 Основы цифровой электроники. | Цифровые сигналы. Базовые логические элементы -ИЛИ-НЕ, И-НЕ, их схемы. Комбинационные и последовательностные логические устройства. Анализ и синтез цифровых схем. Триггеры. Запоминающие регистры и регистры сдвига. Счетчики, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Источники питания. | Виды преобразования энергии. Вторичные источники питания, принципы построения. Выпрямители, стабилизаторы, фильтры. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 14 | |
| Итого | | 32 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Безопасность жизнедеятельности | + | + | + | + | | | | |
| 2 Математика | + | + | + | + | | | | |
| 3 Основы теории цепей | + | + | + | + | | | | |
| 4 Теория автоматического управления | + | + | + | + | | | | |
| 5 Физика и естествознание | + | + | + | + | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Метрология, стандартизация и сертификация | + | + | + | + | | | | |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 11724

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 занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-4 | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |

## 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 | Всего |
|---|---|---|
| 5 семестр | | |
| Работа в команде | 4 | 4 |
| IT-методы | 4 | 4 |
| Итого за семестр: | 8 | 8 |
| 6 семестр | | |
| Работа в команде | 4 | 4 |
| IT-методы | 4 | 4 |
| Итого за семестр: | 8 | 8 |
| Итого | 16 | 16 |

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |

Согласована на портале № 11724

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Переходные процессы в электрических цепей. | Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа | 3 | ОПК-4 |
| | Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии | 4 | |
| | Исследование цепи с взаимной индуктивностью | 4 | |
| | Исследование переходного процесса в цепи постоянного тока с двумя накопителем энергии | 4 | |
| | Итого | 15 | |
| 2 Четырёхполюсники. Фильтры. | Исследование резонанса напряжения | 4 | ОПК-4 |
| | Исследование резонанса тока | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Электротехнические устройства. | Исследование трансформатора | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 27 | |
| 6 семестр | | | |
| 5 Полупроводниковые элементы электроники. | Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов. | 4 | ОПК-4 |
| | Исследование вольт амперных характеристик транзисторов | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 6 Усилители и генераторы. | Усилительный каскад на БП транзисторе | 4 | ОПК-4 |
| | Усилительный каскад на операционным усилители | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 7 Основы цифровой электроники. | Исследование работы логических элементов | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Источники питания. | Исследование работы однофазного выпрямителя | 4 | ОПК-4 |
| | Исследование стабилизатора напряжения | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 28 | |
| Итого | | 55 | |

## 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 11724

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Переходные процессы в электрических цепей. | Классический метод расчета переходного процесса в ЭЦ. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго и более высоких порядков. | 8 | ОПК-4 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Четырёхполюсники. Фильтры. | Определение постоянных четырёхполюсника в Y, H, A-параметрах, характеристического сопротивления и постоянной передачи. АЧХ и ФЧХ. | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Трёхфазные цепи. | Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Измерение мощности. | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Электротехнические устройства. | Расчёт эквивалентных параметров трансформатора. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 6 семестр | | | |
| 5 Полупроводниковые элементы электроники. | Анализ цепей с диодами. Режимы работы биполярного транзистора (БТ). Определение параметров биполярного транзистора. Анализ схем с биполярного транзистора. | 7 | ОПК-4 |
| | Итого | 7 | |
| 6 Усилители и генераторы. | Режимы работы транзистора. Схемы усилителей на транзисторах, назначение элементов схем. Расчёт схем на Операционном усилители. Схемы генераторов. | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Основы цифровой электроники. | Синтез цифрового устройства в базисе элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ по заданной булевой функции. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 11724

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 Источники питания. | Расчёт стабилизатора напряжения. | 1 | ОПК-4 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 14 | |
| Итого | | 32 | |

## 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Переходные процессы в электрических цепей. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-4 | Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 3 | | |
| | Итого | 15 | | |
| 2 Четырёхполюсники. Фильтры. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-4 | Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 3 Трёхфазные цепи. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-4 | Домашнее задание, Компонент своевременности, Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 4 Электротехнические устройства. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-4 | Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 12 | | |
| Итого за семестр | | 45 | | |

Согласована на портале № 11724

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Подготовка к экзамену / зачету | 36 | | Экзамен |
| 6 семестр | | | | |
| 5 Полупроводниковые элементы электроники. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-4 | Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 18 | | |
| 6 Усилители и генераторы. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-4 | Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 15 | | |
| 7 Основы цифровой электроники. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-4 | Домашнее задание, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 7 | | |
| 8 Источники питания. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОПК-4 | Домашнее задание, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 12 | | |
| Итого за семестр | | 52 | | |
| | Подготовка к экзамену / зачету | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 169 | | |

Согласована на портале № 11724

### 9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Генераторы трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока. Электрические машины.

## 10. Курсовая работа

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 |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 3 | 4 | 4 | 11 |
| Компонент своевременности | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольная работа | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Отчет по индивидуальному заданию | | | 7 | 7 |
| Отчет по лабораторной работе | 8 | 10 | 4 | 22 |
| Итого максимум за период | 21 | 24 | 25 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 21 | 45 | 70 | 100 |
| 6 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 3 | 4 | 4 | 11 |
| Компонент своевременности | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольная работа | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Отчет по индивидуальному заданию | | | 7 | 7 |
| Отчет по лабораторной работе | 8 | 10 | 4 | 22 |
| Итого максимум за период | 21 | 24 | 25 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 21 | 45 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 11724

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. . Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324

### 12.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. 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.)
3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образова-нию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)
4. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника.- Академия, 2005 г.– 393[7 ] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
5. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.:

Согласована на портале № 11724

Энергоиздат, 1989 – 528 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 экз.)

6. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 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 ла-бораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Ю.В. Гусев, Т.Н. Зайченко, В.И. Хатников. Методическое пособие по лабораторным занятиям «Общая электротехника». – Томск: ТУСУР, 2009 г. – 64 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5044, дата обращения: 31.01.2017.
4. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Ганджа Т. В., Коваленко В. Е. - 2015. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5045, дата обращения: 31.01.2017.
5. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5043, дата обращения: 31.01.2017.

#### 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;
– 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. Образовательный портал университета, библиотека университета

## 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 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.

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

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной

Согласована на портале № 11724

мебелью.

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

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 316 Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium 6300(1.86GHz/4Mb)/1,5GB RAM/ 100GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18" – 8 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение. Лаборатория оборудована комплексами ЛАРМ, позволяющими выполнять работы с реальными схемами. Возможно выполнение виртуальных лабораторных работ (реализованных в среде моделирования МАРС).

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

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 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 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 | Собеседование по вопросам к зачету, | Преимущественно устная проверка |

Согласована на портале № 11724

| | | |
|---|---|---|
| зрения | опрос по терминам | (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;
- 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 № 11724

**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

**Электротехника и электроника**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **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 2013 года

Разработчики:
- старший преподователь каф. МиСА Коваленко В. Е.

Экзамен: 5, 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11724

## 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-4 | способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения | Должен знать основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, индуктивно связные цепи, трансформаторы, условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы ;<br>Должен уметь Пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике;<br>Должен владеть методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электротехнических 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 |

Согласована на портале № 11724

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-4

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

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 | Знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей. | Уметь рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа. | Владеть формализацией постановки задачи, ее решения. Обосновывать выбор методов решения задач теории электрических цепей. |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка и сдача экзамена / зачета; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка и сдача экзамена / зачета; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Экзамен; |

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) | • Обладает фактическим и теоретическим знанием 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 | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем | • Берет ответственность за завершение задач в исследовании, |

Согласована на портале № 11724

| | | | |
|---|---|---|---|
| | области ; | в области исследования; | приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Обладает базовыми общими знаниями; | • Обладает основными умениями, требуемыми для вы-полнения простых задач; | • Работает при прямом наблюдении; |

## 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 Темы домашних заданий

– Определение граничных условий.

– Определение постоянной переходного процесса.

– Найти параметры четырёхполюсника.

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

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

### 3.2 Темы индивидуальных заданий

– Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях гармонического напряжения.

– Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях постоянного напряжения.

– Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях переменного не гармонического напряжения.

– Расчет режима работы биполярного транзистора.

### 3.3 Темы опросов на занятиях

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

– Уравнения четырехполюсников Y, H, A параметрах. определение Y, H, A ,Z параметров четырехполюсников. Вторичные параметры четырёхполюсников. Электрические фильтры типа К.

– Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения линейных и фазных токов и напряжений при соединении звездой и треугольником. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока..

– Устройство и принцип действия трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения. Основные соотношения для трансформатора. Генераторы трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока. Электрические машины.

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

– Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи. Входные и выходные каскады. Устойчивость работы усилителей. Дифференциальный и операционный усилитель. Идеальный и реальный ОУ. Основные схемы с применением ОУ. Активные фильтры на основе ОУ. Общая теория классического автогенератора гармонических колебаний. Условия баланса фаз и амплитуд.

Согласована на портале № 11724

– Цифровые сигналы. Базовые логические элементы -ИЛИ-НЕ, И-НЕ, их схемы. Комбинационные и последовательностные логические устройства. Анализ и синтез цифровых схем. Триггеры. Запоминающие регистры и регистры сдвига. Счетчики, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры.

– Виды преобразования энергии. Вторичные источники питания, принципы построения. Выпрямители, стабилизаторы, фильтры.

### 3.4 Экзаменационные вопросы

– Диоды. Условно графические обозначения диодов. Физические основы работы диодов. Выпрямительный диод, стабилитрон, светодиод, варикап. Основные параметры.

– Законы коммутации.Методы определения переходного режима. Классический метод расчёта переходного процесса.

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

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

– 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

– По предложенной булевой функции реализовать цифровое устройство на элементах И-НЕ ( реальной серии микросхем). Нарисовать полученную схему. Проверить работу устройства для трёх разных случаев сигала на входе.

– Переходные процессы в электрических цепях.Первый и второй законы коммутации.

– Ключевой режим работы транзистора.

– Независимые и зависимые начальные значения.Нулевые и ненулевые начальные условия.

– Составление характеристического уравнения системы. Корни характеристического уравнения.

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

– Операторный метод расчета переходных процессов.

– Полупроводниковые выпрямители напряжения

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

– Выпрямители, стабилизаторы, фильтры.

– Общая теория классического автогенератора гармонических колебаний. Условия баланса фаз и амплитуд.

– Вторичные источники питания, принципы построения.

– Устойчивость работы усилителей.

– Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи. Входные и выходные каскады усилителей.

– Дифференциальный и операционный усилитель. Идеальный и реальный ОУ. Основные схемы с применением ОУ.

– Общая теория классического автогенератора гармонических колебаний. Условия баланса фаз и амплитуд.

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

– Анализ и синтез цифровых схем. Триггеры. Запоминающие регистры и регистры сдвига. Счетчики, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры.

– Активные фильтры на основе ОУ.

### 3.5 Темы контрольных работ

– Определение граничных условий.

Согласована на портале № 11724

– 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.

### 3.6 Темы лабораторных работ

– Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии
– Исследование цепи с взаимной индуктивностью
– Исследование резонанса напряжения
– Исследование резонанса тока
– Исследование трансформатора
– Исследование переходного процесса в RLC-цепи постоянного тока
– Исследование вольт амперных характеристик полупроводниковых диодов.
– Исследование вольт амперных характеристик биполярных транзисторов.
– Усилительный каскад на транзисторе
– Исследование стабилизаторов
– Усилительный каскад на операционным усилители
– Исследование работы однофазного выпрямителя
– Исследование работы логических элементов
– Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа

## 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. . Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324

### 4.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. 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.)
3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образова-нию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

Согласована на портале № 11724

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

5. 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.)

6. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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

2. Ю.В. Гусев, Т.Н. Зайченко, В.И. Хатников. Методическое пособие по лабораторным занятиям «Общая электротехника». – Томск: ТУСУР, 2009 г. – 64 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

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

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

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

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

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

Согласована на портале № 11724