**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лабораторные занятия | 12 | 12 | часов |
| Самостоятельная работа | 145 | 145 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 10 | 10 | часов |
| Контрольные работы | 4 | 4 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 180 | 180 | часов |
| | | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|---|---|---|
| Экзамен | 4 | |
| Контрольные работы | 4 | 2 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78019

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Создать у студентов основу электротехнических знаний.
2. Сформировать способности к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований.
3. Научить анализировать и обосновывать полученные экспериментальным путём результаты.

### 1.2. Задачи дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности | ОПК-3.1. Знает основы фундаментальных наук, применяемых для решения базовых задач управления в технических системах | Знает основы электротехники, применяемые для решения базовых задач управления в технических системах |
| | ОПК-3.2. Умеет применять фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах | Умеет применять электротехнические знания для решения базовых задач управления в технических системах |
| | ОПК-3.3. Владеет навыками использования фундаментальных знаний и их применения к решению прикладных задач профессиональной деятельности | Владеет навыками использования фундаментальных знаний и их применения к решению прикладных задач профессиональной деятельности |

Согласована на портале № 78019

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | ОПК-7.1. Знает основы теории управления, методы и средства проектирования системы управления; элементную базу, принципы действия и особенности функционирования типовых блоков и электронных устройств систем контроля, автоматизации и управления; стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники | Знает основы теории функционирования типовых электротехнических устройств их элементную базу, принципы действия |
| | ОПК-7.2. Умеет выбирать, обосновывать и реализовывать на практике аппаратные решения для систем автоматизации и управления, разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления | Умеет выбирать, обосновывать и реализовывать несложные электротехнические схемы |
| | ОПК-7.3. Владеет навыками проектирования и расчета отдельных функциональных блоков вычислительных систем, а также систем автоматизации и управления | Владеет навыками проектирования и расчета несложных электротехнических схем |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

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

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

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 4 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 26 | 26 |
| Лабораторные занятия | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 10 | 10 |
| Контрольные работы | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 145 | 145 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 49 | 49 |

Согласована на портале № 78019

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к контрольной работе | 48 | 48 |
| Подготовка к лабораторной работе | 24 | 24 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 24 | 24 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 9 | 9 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 180 | 180 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 5 | 5 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | | | |
| 1 Физические характеристики сигналов. | - | 4 | 1 | 12 | 17 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления. | - | | 1 | 12 | 13 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей. | 4 | | 1 | 28 | 33 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | 4 | | 1 | 27 | 32 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 5 Методы расчетов сложных электрических цепей. Частотные и временные свойства линейных цепей. | - | | 1 | 10 | 11 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 6 Трехфазные электрические цепи и их характеристики. Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории. | - | | 2 | 10 | 12 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 7 Физические основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые диоды. | 4 | | 1 | 26 | 31 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 8 Биполярные и полевые транзисторы. | - | | 1 | 10 | 11 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 9 Тенденции развития микро- и наноэлектроники. | - | | 1 | 10 | 11 | ОПК-3, ОПК-7 |
| Итого за семестр | 12 | 4 | 10 | 145 | 171 | |
| Итого | 12 | 4 | 10 | 145 | 171 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Согласована на портале № 78019

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 1 Физические характеристики сигналов. | Сообщения и сигналы. Классификация радиотехнических сигналов. Временное описание сигнала. Длительность сигнала. Спектральное описание сигнала. Ширина спектра. Энергетические характеристики сигналов.<br>Динамический диапазон. Физический объем сигнала, согласование его с каналом связи. Информативная емкость сигнала. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления. | Гармонический сигнал. Гармонический анализ периодических сигналов. Практическая ширина спектра периодического сигнала. Спектральные представления непериодических сигналов. Интегральные преобразования Фурье. Полезные теоремы о спектрах. Интеграл Лапласа в спектральном анализе. Примеры спектрального анализа с использованием преобразований Лапласа. Быстрый спектральный анализ. Теорема и ряд Котельникова. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей. | Активные элементы электрических цепей. Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Основные понятия и законы электрических цепей. Основные понятия и законы магнитных цепей. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | Пассивные элементы электрических цепей при гармоническом воздействии. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для электрических цепей. Преобразования электрических цепей. Мощность в цепях гармонического тока. Условия согласования источника и нагрузки. Символический метод расчета линейных цепей<br>при гармонических воздействиях. Простейшие RL- и RC- цепи при гармоническом воздействии. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |

Согласована на портале № 78019

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Методы расчетов сложных электрических цепей. Частотные и временные свойства линейных цепей. | Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Входные и передаточные частотные функции линейных цепей. Изучение частотных характеристик линейных цепей. Временные характеристики линейных цепей. Связь частотных и временных характеристик. Примеры определения временных характеристик. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| 6 Трехфазные электрические цепи и их характеристики. Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории. | Общие сведения. Соединение нагрузки звездой. Соединение нагрузки треугольником. Мощность в трехфазных цепях. Постановка задачи. Классификация методов анализа. Спектральные методы анализа. Методы временного интегрирования. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях. | 2 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Физические основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые диоды. | Основы зонной теории твердого тела. Электрофизические свойства полупроводников. Электронно-дырочный переход. Свойства p-n-структуры при воздействии внешнего напряжения. Емкости p-n-перехода. Общие сведения. Выпрямительные диоды. Специальные диоды. Управляемые силовые приборы. Элементы оптоэлектроники. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Биполярные и полевые транзисторы. | Биполярные транзисторы. Эквивалентная схема биполярного транзистора в системе h-параметров. Сравнительная таблица сводных параметров транзистора для трех схем его включения. Вольт-амперные характеристики транзистора для схемы ОЭ и определение по ним параметров. Полевые транзисторы. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| 9 Тенденции развития микро- и наноэлектроники. | Закон Мура. Основные тенденции развития микро- и наноэлектронных систем. Виды модульных систем. Нанотехнологии будущих электронных систем. | 1 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 10 | |
| Итого | | 10 | |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.
Таблица 5.3 – Контрольные работы

Согласована на портале № 78019

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-3, ОПК-7 |
| 2 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-3, ОПК-7 |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 4 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей. | Изучение автогенераторов. | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | Изучение частотных и временных свойств линейных цепей. | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Физические основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые диоды. | Опытное определение параметров полупроводниковых приборов. | 4 | ОПК-3, ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 12 | |

### 5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

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

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| 1 Физические характеристики сигналов. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |

Согласована на портале № 78019

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе | 8 | ОПК-3, ОПК-7 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 8 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 28 | | |
| 4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторной работе | 8 | ОПК-3, ОПК-7 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 8 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 27 | | |
| 5 Методы расчетов сложных электрических цепей. Частотные и временные свойства линейных цепей. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 10 | | |

Согласована на портале № 78019

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 Трехфазные электрические цепи и их характеристики. Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 10 | | |
| 7 Физические основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые диоды. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторной работе | 8 | ОПК-3, ОПК-7 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 8 | ОПК-3, ОПК-7 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 26 | | |
| 8 Биполярные и полевые транзисторы. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 10 | | |
| 9 Тенденции развития микро- и наноэлектроники. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 5 | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа |
| | Итого | 10 | | |
| Итого за семестр | | 145 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 154 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 78019

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лаб. раб. | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ОПК-3 | + | + | + | + | Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен |
| ОПК-7 | + | + | + | + | Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Шибаев А. А. Электротехника и электроника: Учебное пособие / Шибаев А. А. - Томск : ФДО. ТУСУР, 2016. – 198 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Попов, В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 378 с Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/421319 .

2. Ляшев, В. А. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2021. — 323 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471248.

3. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022. — 263 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492090.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шибаев А. А. Электротехника, электроника и схемотехника: Учебно-методическое пособие / Шибаев А. А. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2016. — 78 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

2. Шибаев, А. А. Основы электротехники и электроники : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. А. Шибаев, Ю. А. Шурыгин– Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 78019

– в печатной форме.

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

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Шибаев, А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электронный курс / А.А. Шибаев. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. (доступ из личного кабинета студента) .

### 7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России ( https://urait.ru/ ).

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» ( https://e.lanbook.com/ ).

4. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования ( https://www.elibrary.ru ).

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice 7.0.6.2;
- MicroCAP (с возможностью удаленного доступа;
- Microsoft Windows;

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

Согласована на портале № 78019

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

### 8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

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

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Физические характеристики сигналов. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 78019

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 5 Методы расчетов сложных электрических цепей. Частотные и временные свойства линейных цепей. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Трехфазные электрические цепи и их характеристики. Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 78019

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Физические основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые диоды. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 8 Биполярные и полевые транзисторы. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 9 Тенденции развития микро- и наноэлектроники. | ОПК-3, ОПК-7 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |

Согласована на портале № 78019

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

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

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Найти полное комплексное сопротивление цепи состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей. Если XL =20 Ом для одной катушки.
   1. -j10 Ом; 2. 20 Ом; 3. j10 Ом; 4. j40 Ом.
2. Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение:
   1. ∑RI = ∑E; 2. ∑RI2 = ∑EI; 3. ∑gU = J; 4. ∑I = 0.
3. В схеме последовательно с источником гармонического ЭДС включён резистор и катушка индуктивности. Если активная мощность источника равна 20 Вт, а реактивная мощность источника равна 20 Вар. Тогда полную мощность источника:
   1. 40 ВА; 2. 20 ВА; 3. 6,32 ВА ; 4. 20√2 ВА .
4. Синусоидальный ток изменяется по закону i(t)=1.41 Sin(6280 t+45). Тогда период T (c) и действующее значение тока I(A)равны:
   1. T = 0,002 c, I = 0.7A; 2. T = 0,0025 c, I = 1.41A;
   3. T = 0,000159 c, I = 1A; 4. T = 0,001 c, I = 1 A.
5. Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?
   1. Один выпрямительный диод; 2. Два выпрямительных диода;

Согласована на портале № 78019

3. Четыре выпрямительных диода; 4. Пять выпрямительных диодов.

6. Если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов тогда начальная фаза напряжения на катушки индуктивности равна:
   1. 60 градусов; 2. 150 градусов; 3. -30 градусов; 4. 90 градусов.
7. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят следующие элементы:
   1. Резистор, диод Шоттки; 2. Резистор, биполярный транзистор;
   3. Резистор, стабилитрон; 4. Резистор, тиристор.
8. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи.
   1. По правилам Кирхгофа; 2. Методом контурных токов;
   3. Методом узловых напряжений; 4. Методом наложения.
9. Цепь состоит из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если R =40 Ом, XL = 30 Ом.тогда полное сопротивление Z равно:
   1. Z= 70 Ом; 2. Z= 17,14 Ом; 3. Z= 14,4 Ом; 4. Z= 24 Ом.
10. Метод эквивалентного генератора применяется ...?
    1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменение параметров в других ветвях; 2. Для определения токов в любой ветви. 3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменение её параметров; 4. Для определения параметров эквивалентного генератора.
11. Длительность сигнала ΔT определяется на основе энергетического критерия путем решения интегрального уравнения $\int_0^{\Delta T} s^2(t)dt = \eta\, Ý$ относительно искомой величины ΔT, где $Э = \int_{-\infty}^{\infty} s^2(t)dt$ энергия сигнала. Какой смысл имеет коэффициент η = 0,9 – 0,95: 1) эмпирический коэффициент, свойственный периодическим сигналам; 2) доля энергии сигнала в интервале времени, равном длительности сигнала ΔT; 3) эмпирический коэффициент, зависящий от формы сигнала; 4) эмпирический коэффициент, свойственный непериодическим сигналам; 5) эмпирический коэффициент, свойственный квазипериодическим сигналам.
12. Определите длительность сигнала ΔT в секундах, если ширина его спектра Δω = 2 ·106 рад/с. 1) 1,57·10–6; 2) 0,5·10–6; 3) 2·10–5; 4) 3,14·10–6.
13. Ширина спектра сигнала ΔF определяется на основе энергетического критерия путем решения интегрального уравнения $\eta Ý = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi\Delta F} S|(\omega)|^2\, d\omega$ относительно искомой величины ΔF, где $Э = \int_{-\infty}^{\infty} s^2(t)dt$ – энергия сигнала, S(ω) - комплексная спектральная функция сигнала. Какой смысл имеет коэффициент η = 0,9 – 0,95?
    1) эмпирический коэффициент, зависящий от характера спектра сиг-нала; 2) эмпирический коэффициент, свойственный только периодическим сигналам; 3) эмпирический коэффициент, свойственный только непериодическим сигналам; 4) эмпирический коэффициент, свойственный только квазипериодическим сигналам;
    5) = доля энергии сигнала в полосе частот, равной ширине его спектра ΔF.
14. Определите ширину спектра сигнала ΔF в килогерцах, если длительность сигнала ΔT= 2 мкс. 1) 314; 2) 500; 3) 20; 4) 200, 5) 159.
15. Высшая частота FB в спектре сигнала телевизионного изображения составляет 6,5 МГц. Какую длительность имеет соответствующий импульс? 1) 154 нс; 2) 0,483 нс; 3) 0,154 нс; 4) 483 нс, 5) 159 нс.
16. При определении физических характеристик сигнала на основе энергетического критерия имеет место глобальное соотношение, согласно которому произведение длительности сигнала ΔT на ширину его спектра ΔF по порядку равно единице ΔT ·ΔF ≈ 1. Укажите верное следствие этого положения: 1) чем ỳже спектр сигнала, тем меньше длительность

Согласована на портале № 78019

сигнала; 2) чем шире спектр сигнала, тем больше длительность сигнала; 3) чем ỳже спектр сигнала, тем больше длительность сигнала; 4) чем шире спектр сигнала, тем меньше длительность сигнала; 5) изменение ширины спектра сигнала не меняет его длительность.

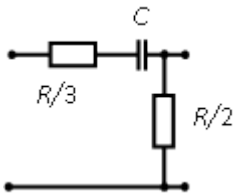
17. Физический объем сигнала V определен как произведение трех физических характеристик сигнала – длительности ΔT, ширины спектра ΔF и динамического диапазона D: V = ΔT·ΔF·D. Пусть динамический диапазон сигнала D неизменен. Как изменится физический объем сигнала V, если увеличится длительность сигнала ΔT? 1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится.
18. Длительность сигнала ΔT, определенная на основе энергетического критерия, равна 4,5 мс. Определите ширину спектра сигнала Δω в радианах в секунду. 1) 1396; 2) 2793; 3) 8773, 4) 2222.
19. Физический объем сигнала V определен как произведение трех физических характеристик сигнала – длительности ΔT, ширины спектра ΔF и динамического диапазона D: V = ΔT·ΔF·D. Пусть динамический диапазон сигнала D неизменен. Как изменится физический объем сигнала V, если увеличится ширина спектра сигнала ΔF? 1) увеличится; 2) не изменится; 3) уменьшится.
20. Физический объем сигнала V определен как произведение трех физических характеристик сигнала – длительности ΔT, ширины спектра ΔF и динамического диапазона D: V = ΔT·ΔF·D. Пусть динамический диапазон сигнала D неизменен. Как изменится физический объем сигнала V, если увеличится ширина спектра сигнала ΔF? 1) увеличится; 2) не изменится; 3) уменьшится.

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Действующее значение гармонического напряжения равно 12 В. Определите величину средневыпрямленное значение за период при однополупериодном выпрямлении. 1) 3,5 В; 2) 4,6 В; 3) 5,4 В; 4) 7,6 В; 5) 8,4 В.
2. Динамический диапазон сигнала по напряжению DU = 42 дБ. Минимальное значение мощности сигнала 5,8 мкВт. Определите максимальное значение мощности сигнала. 1) 42,3 мВт; 2) 78,4 мВт; 3) 91,9 мВт; 4) 117 мВт.
3. В условии согласования сигнала с каналом связи Vк≥Vс, ΔTк≥ΔTс, ΔFк≥ΔFс, Dк≥Dс параметр канала связи ΔFк означает: 1) тактовую частоту выборок сигнала; 2) полосу пропускания канала; 3) частоту регламентных проверок для обеспечения безаварийной работы канала; 4) ширину полосы пропускания режекторного фильтра в тракте ка-нала.
4. Для неискаженной передачи сигнала по каналу связи необходимо обеспечить определенные соотношения между физическим объемом сигнала Vс и объемом канала Vк, а также между физическими параметрами сигнала и канала ΔT, ΔF, D. Индекс «с» принадлежит параметрам сигнала, индекс «к» - параметрам канала. Укажите необходимые соотношения. 1) Vк≤Vс, ΔTк≤ ΔTс, ΔFк≤ ΔFс, Dк≤ Dс; 2) Vк≥Vс, ΔTк≥ ΔTс, ΔFк≤ ΔFс, Dк≤ Dс; 3) Vк≥Vс, ΔTк≥ ΔTс, ΔFк≥ ΔFс, Dк≥ Dс; 4) Vк≤Vс, ΔTк≤ ΔTс, ΔFк≥ ΔFс, Dк≥ Dс.
5. Максимальное значение сигнала 0,056 В, минимальное значение сигнала 41 мкВ. Каков динамический диапазон сигнала по мощности DP? 1) 31,4 дБ; 2) 62,8 дБ; 3) 98,3 дБ; 4) 123 дБ.
6. Физический объем сигнала V определен как произведение трех физических характеристик сигнала – длительности ΔT, ширины спектра ΔF и динамического диапазона D: V = ΔT·ΔF·D. Пусть динамический диапазон сигнала D неизменен. Как изменится физический объем сигнала V, если длительность сигнала ΔT уменьшится в 2 раза? 1) удвоится; 2) не изменится; 3) уменьшится в 2 раза.
7. Входящие в равенство $\eta \acute{Y} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi\Delta F} |\boldsymbol{S}(\omega)|^2 \, d\omega$ величины имеют следующий смысл: 1) Э - энергия в интервале времени, равном длительности сигнала ΔT, S(ω) – спектральная плотность сигнала; 2) Э - полная энергия сигнала, S(ω) – комплексная спектральная функция сигнала; 3) Э - полная энергия сигнала, S(ω) – спектральная плотность сигна-ла; 4) Э - энергия в полосе частот, равной ширине спектра сигнала ΔF, S(ω) – комплексная

спектральная функция сигнала.

8. Действующее значение гармонического напряжения на резисторе равно 6,2 В. В резисторе выделяется мощность 150 мВт. Определите амплитуду тока через резистор. 1) = 34,2 мА; 2) 24,2 мА; 3) 48,4 мА; 4) 18,1 мА; 5) 15,6 мА.
9. Определите величину передаточной функции цепи по напряжению KU при значении ωτ = 1 (τ = RC - постоянная времени цепи). Укажите верный вариант ответа. 1) KU = 0,56; 2) KU = 0,77; 3) KU = 0,67; 4) KU = 1,2.




10. Два резистора с величинами сопротивлений 240 Ом и 360 Ом соединены параллельно. Определите эквивалентное сопротивление цепи в омах. 1) 600; 2) 144; 3) 120; 4) 300.

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

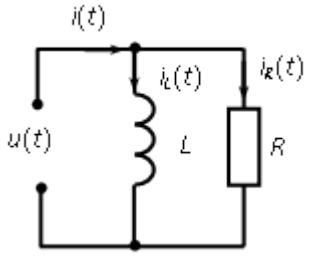
Основы электротехники и электроники.

1. Динамический диапазон сигнала по мощности DP = 67 дБ. Во сколько раз максимальное значение сигнала превышает минимальное значение? 1) 67; 2) 368; 3) 980; 4) 2239; 5) 22390.
2. Максимальное значение сигнала 1,3 В, минимальное значение сигнала 24 мкВ. Каков динамический диапазон сигнала по мощности DP? 1) 37 дБ; 2) 47,3 дБ ; 3) 94,7 дБ; 4) 98,3 дБ.
3. Ширина спектра сигнала Δω, определенная на основе энергетического критерия, равна 7,5·106 рад/с. Определите длительность сигнала ΔT в микросекундах. 1) 0,84; 2) 1,57 3) 1,68; 4) 3,14, 5) 6,28.
4. Равенство $\eta \acute{Y} = \frac{1}{\pi}\int_0^{\infty} |\boldsymbol{S}(\omega)|^2 \, d\,\omega$ при величине коэффициента η=1. 1) позволяет определить энергетическую длительность сигнала; 2) позволяет определить энергетическую ширину спектра сигнала;
3) определяет полную энергию сигнала; 4) определяет комплексную спектральную функцию сигнала; 5) определяет динамический диапазон сигнала.
5. Равенство $\int_0^{\infty} s^2(t)dt = \eta\, \acute{Y}$ при величине коэффициента η=1. 1) позволяет определить энергетическую длительность сигнала; 2) позволяет определить энергетическую ширину спектра сигнала; 3) определяет комплексную спектральную функцию сигнала; 4) определяет полную энергию сигнала; 5) определяет динамический диапазон сигнала.
6. Входящие в равенство $\int_0^{\Delta T} s^2(t)dt = \eta\, \acute{Y}$ величины имеют следующий смысл: 1) Э - энергия в интервале времени, равном длительности сигнала ΔT, s(t) – спектральная плотность сигнала; 2) Э - энергия в интервале времени, равном длительности сигнала ΔT, s(t) – временная функция сигнала; 3) Э - полная энергия сигнала, s(t) – временная функция сигнала; 4) Э - полная энергия сигнала, s(t) – спектральная плотность сигнала; 5) Э - энергия в полосе частот, равной ширине спектра сигнала ΔF, s(t) – временная функция сигнала.
7. В вариантах ответов укажите верную запись формулы при определении одного из физических параметров сигнала.

1) $D_U = \lg \frac{U_{max}}{U_{min}}$ (äÁ) 2) $D_U = 20\lg \frac{U_{min}}{U_{max}}$ (äÁ) 3) $D_U = 10\,\lg \frac{U_{max}}{U_{min}}$ (äÁ) 4)

$$D_U = 20\lg\frac{U_{max}}{U_{min}}\ (\text{ä Á})$$

8. Дана электрическая цепь. Величины элементов в цепи R = 1 кОм, L = 10 мГн, к цепи приложено напряжение u(t) = Um cos (ωt + ψu ) = cos (105 t – 60º), В. Определить ток в неразветвленной части цепи i(t), токи через ка-тушку индуктивности iL(t) и резистор iR(t). Ответ привести в миллиамперах. Варианты ответов в указанной последовательности даны ниже.




1) 1,41 cos (105 t – 105º); cos (105 t – 150º); cos (105 t - 60º); 2) 0,707 cos (105 t – 60º); cos (105 t – 60º); cos (105 t + 30º); 3) 1,41 cos (105 t – 15º); cos (105 t – 30º); cos (105 t +60º); 4) 1,41 cos (105 t – 105º); cos (105 t + 150º); cos (105 t + 60º).

9. Средневыпрямленное значение за период при однополупериодном выпрямлении гармонического напряжения равно 3,6 В. Определите действующее значение напряжения. 1) 4,9 В; 2) 5,1 В; 3) 7,2 В; 4) 8 В; 5) 10,2 В.
10. Действующее значение гармонического напряжения равно 5 В. Определи-те величину средневыпрямленное значение за период при двухполупериодном выпрямлении. 1) 4,2 В; 2) 5,6 В; 3) 6,35 В; 4) 7,8 В; 5) 9 В.

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение автогенераторов.
2. Изучение частотных и временных свойств линейных цепей.
3. Опытное определение параметров полупроводниковых приборов.

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

Согласована на портале № 78019

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

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

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

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

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

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

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 78019

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 19 от «16» 12 2022 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a |
| Декан ФДО | И.П. Черкашина | Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | В.П. Коцубинский | Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd |
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579-bbc4-ee49773dfd8d |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. ПрЭ | В.Е. Коваленко | Разработано, 8e501915-b486-4250-8894-3a514a070e1a |
| Ассистент, каф. ТЭО | Ю.Л. Замятина | Разработано, 1663c03a-62e7-4092-902a-95591a9d4047 |

Согласована на портале № 78019