**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 12 | 12 | часов |
| 2 | Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | часов |
| 3 | Всего контактной работы | 16 | 16 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 119 | 119 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 135 | 135 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | | 4.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 7 семестр - 2
Экзамен: 7 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 41553

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 2 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Заведующий кафедрой Кафедра промышленной электроники (ПрЭ) _____ С. Г. Михальченко

Доцент Кафедра промышленной электроники (ПрЭ) _____ В. А. Скворцов

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

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

Согласована на портале № 41553

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование навыков проектирования ключевых и аналогово-цифровых узлов электронной аппаратуры на базе дискретных элементов, микросхем, операционных усилителей, логических элементов

### 1.2. Задачи дисциплины

– изучение работы электронных ключей в дискретном и интегральном исполнении, мультивибраторов, генераторов импульсов специальной формы, цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей;

– приобретение навыков анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– исследование простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Схемотехника» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Аналоговая электроника, Микросхемотехника, Микроэлектроника, Теоретические основы электротехники, Теория автоматического управления.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Методы анализа и расчета электронных схем, Основы преобразовательной техники, Энергетическая электроника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

– ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** эквивалентные схемы активных элементов; методы анализа частотных и переходных характеристик; принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов; элементную базу аналоговой и цифровой техники, принципы действия и методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем.

– **уметь** проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов; анализировать воздействия сигналов на линейные и не линейные цепи, производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов; осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем; синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации.

– **владеть** методами анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях; стандартными программными средствами компьютерного моделирования электрических цепей; техникой диагностики электронных схем.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|

Согласована на портале № 41553

| | | 7 семестр |
|---|---|---|
| Контактная работа (всего) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 12 | 12 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (всего) | 119 | 119 |
| Подготовка к контрольным работам | 31 | 31 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 88 | 88 |
| Всего (без экзамена) | 135 | 135 |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 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 | СРП, ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | | |
| 1 Параметры и характеристики импульсных сигналов. Формирование импульсов RC-цепями. | 1 | 4 | 12 | 13 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| 2 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах. Транзисторные ключи. Ограничители. | 1 | | 12 | 13 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| 3 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника. Логические элементы. Триггер. Элементы ТТЛ. | 2 | | 12 | 14 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| 4 Таймер, АЦП, ЦАП, ЗУ | 2 | | 12 | 14 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| 5 Импульсные генераторы. Мультивибраторы. Блокинг-генератор. | 2 | | 28 | 30 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| 6 Генераторы линейно нарастающего и линейно падающего напряжения | 2 | | 27 | 29 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| 7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники | 2 | | 16 | 18 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| Итого за семестр | 12 | 4 | 119 | 135 | |
| Итого | 12 | 4 | 119 | 135 | |

Согласована на портале № 41553

**5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)**

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Параметры и характеристики импульсных сигналов. Формирование импульсов RC-цепями. | Виды импульсных сигналов. Параметры импульсов. Формирование импульсов RC-цепями. Общие сведения о переходных процессах в линейных электрических цепях. Переходные процессы в RC-цепях. Дифференцирующая (укорачивающая) RC-цепь. Разделительная RC-цепь. Интегрирующая RC-цепь. Импульс. Импульсная последовательность. Частота, скважность, относительная длительность. RC и LR цепи в импульсных устройствах. Переходные процессы, апериодические звенья. | 1 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах. Транзисторные ключи. Ограничители. | Ключевой режим работы биполярного транзистора. Разновидности ключевых схем на транзисторах. Ключ с ОЭ. Ключ звезда. Процессы в биполярном транзисторе в режиме ключа. Насыщение транзистора. Многокаскадные усилители класса D и методика их расчетов. Устройства на полупроводниковых приборах с S и N характеристиками. Элементы с отрицательным сопротивлением. Одноперехoдный транзистор и его применение. Варианты схем на ОПТ, методики расчета. Ограничители. Последовательный диодный ограничитель. Параллельный диодный ограничитель. Двусторонний диодный ограничитель. Параметрический стабилизатор напряжения в режиме ограничителя. | 1 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника. Логические элементы. Триггер. Элементы ТТЛ. | Основные параметры цифровых интегральных схем. Триггер Шмидта и RS-триггер на дискретных элементах; варианты схем управления. Триггер с эммитерной связью. Формирование логических уровней RS- триггер на дискретных элементах. Варианты схем управления. Методика проектирования. Особенности схемного построения логических элементов ТТЛ. Микромощные микросхемы ТТЛ. Микросхемы ТТЛ повышенного быстродействия. Микросхемы ТТЛ с транзисторами Шоттки. Логические элементы ТТЛ И-НЕ. Микросхемы ТТЛ с открытым коллектором. Логические | 2 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |

Согласована на портале № 41553

| | | | |
|---|---|---|---|
| | элементы ТТЛ с тремя выходными состояниями. | | |
| | Итого | 2 | |
| 4 Таймер, АЦП, ЦАП, ЗУ | Интегральный таймер и его применение. Одно-тактный таймер общего применения КР1006ВИ1. Одновибратор на таймере КР1006ВИ1. Автоколе-бательный мультивибратор на интегральном таймере КР1006ВИ1.Параметры и характеристики АЦП и ЦАП. ЦАП на базе двоично-взвешенных резисторов. ЦАП на базе резистивной матрицы типа R–2R. Полупроводниковые интегральные ЦАП. Синтез сигналов специальной формы на базе ЦАП. АЦП последовательного счета. АЦП последовательного приближения. Параллельный АЦП .АЦП двойного интегрирования. Интеграль-ные аналого-цифровые преобразователи. Матрицы ЗУ, преобразование кода в напряжение. | 2 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Импульсные генераторы. Мультивибраторы. Блокинг-генератор. | Принцип действия, методика расчета Варианты схем автоколебательных мультивибраторов. Основная схема автоколебательного мультивибра-тора. Интегральный аналог дискретного мульти-вибратора. Ждущие генераторы прямоугольных импульсов. Формирователи задержанных импуль-сов. Мультивибратор на интегральных логических элементах. Ждущие мультивибраторы на инте-гральных логических элементах. Разновидности схем мультивибраторов на логических элементах. Одновибраторы на микросхемах К155АГ1, К155АГ3, (К555АГ3). Импульсные генераторы на операционных усилителях. Заторможенные и авто-колебательные мультивибраторы. Ждущий мульти-вибратор на биполярных транзисторах. Мульти-вибраторы с трансформаторной связью и блокинг-генераторы. | 2 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Генераторы линейно нарастающего и линейно падающего напряжения | Схемотехнические решения, принцип действия и методики расчета. Генератор линейно изменяюще-гося напряжениясо стабилизатором тока. Генерато-ры пилообразного напряжения с компенсирующей ЭДС. Влияние нагрузки на параметры ГЛИН. | 2 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники | ШИМ преобразователь. Схемотехнические реше-ния, принцип действия и методики расчета. Источ-ники питания на основе ключевых схем. Формиро-вание алгоритмов управления ключевыми источ-никами питания. | 2 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 12 | |

Согласована на портале № 41553

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Аналоговая электроника | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Микросхемотехника | + | | + | + | + | | |
| 3 Микроэлектроника | | + | + | + | + | + | |
| 4 Теоретические основы электротехники | + | + | | | | + | + |
| 5 Теория автоматического управления | + | + | | | | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Методы анализа и расчета электронных схем | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 Основы преобразовательной техники | + | + | | | + | + | + |
| 4 Энергетическая электроника | + | + | + | + | + | + | + |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

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

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | СРП | КСР | Сам. раб. | |
| ОПК-3 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест |
| ПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест |
| ПК-5 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест |

Согласована на портале № 41553

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| № | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| 2 | Контрольная работа | 2 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 |
| Итого | | 4 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Параметры и характеристики импульсных сигналов. Формирование импульсов RC-цепями. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Ключевые устройства, разновидности ключей, переходные процессы в ключевых устройствах. Транзисторные ключи. Ограничители. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Основные параметры цифровых интегральных схем и их схемотехника. Логические элементы. Триггер. Элементы ТТЛ. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 12 | | |
| 4 Таймер, АЦП, ЦАП, ЗУ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 12 | | |
| 5 Импульсные генераторы. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоре- | 12 | ОПК-3, ПК-2, | Контрольная работа, Тест, Экзамен |

Согласована на портале № 41553

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Мультивибраторы. Блокинг-генератор. | тической части курса | | ПК-5 | |
| | Подготовка к контрольным работам | 16 | | |
| | Итого | 28 | | |
| 6 Генераторы линейно нарастающего и линейно падающего напряжения | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 15 | | |
| | Итого | 27 | | |
| 7 Способы регулирования напряжения и тока в устройствах преобразовательной техники | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 16 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 4 | ОПК-3, ПК-2, ПК-5 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 119 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 128 | | |

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

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Герасимов В.М., Скворцов В.А. Электронные цепи и микросхемотехника. Часть 2. Схемотехника ключевых устройств формирования и преобразования сигналов [Электронный ресурс]: Уч. пособие. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018 – 209 с. ISBN 5-86889-118-X (Ч.2), ISBN 5-86889-116-3. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Схемотехника. Учебно-методическое пособие для проведения практических работ / А.И. Воронин, Ю.Н. Тановицкий, А.В. Топор; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2018. – 71 с. ил., табл., прил. – Библиогр. с. 54. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. В.А. Скворцов, В.М. Герасимов, А.И. Воронин Электронные цепи и микросхемотехника. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие. - Томск ТУСУР, ФДО, 2018. - 46 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

2. Схемотехника. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе студентов /

Согласована на портале № 41553

С.Г. Михальченко, В.А. Скворцов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2018. – 58 с. ил., табл., прил. – Библиогр. с. 56. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

3. Схемотехника: электронный курс / Герасимов В.М., Скворцов В.А. - Томск: ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

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

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Патентная база РФ по топологиям интегральных схем: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

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

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- FAR Manager (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Microsoft Windows
- Notepad++ (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice

#### 13.1.2. 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.;

Согласована на портале № 41553

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

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

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

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

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

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

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

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

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Параметры импульсных сигналов

Выберите правильный ответ:

• Амплитуда, частота.
• Длительность, скважность импульсов.
• Относительная длительность импульсов, частота, время фронта
• Амплитуда, длительность, время фронтов, спад вершины

2. Что такое активная длительность импульса?

Выберите правильный ответ:

• Длительность импульса, измеренная на уровне 0,5Um.
• Длительность импульса, измеренная по основанию импульса.
• Длительность импульса, измеренная по вершине импульса.
• Длительность импульса, измеренная на уровне среднего значения импульсной последовательности.

Согласована на портале № 41553

3. Параметры импульсных последовательностей
Выберите правильный ответ:
• Амплитуда, частота, скважность импульсов
• Амплитуда, частота, относительная длительность импульсов.
• Относительная длительность, частота, время фронта
• Амплитуда, длительность, время фронтов, спад вершины
4. Что такое частота импульсной последовательности?
Выберите правильный ответ:
• f = tи.
• f = 1/t.
• f = 1/tи.
• f = tи/T.
5. Чем характеризуется ключевой режим работы транзистора
Выберите правильный ответ:
• Сопротивление ключа стремится к нулю
• Время включения и выключения ключа стремится к нулю
• Минимальная статическая мощность рассеивания
• Наличие коэффициента насыщения
6. Характеристика пропорционального режима работы транзистора
Выберите правильный ответ:
• Наличие тока коллектор-эмиттерного перехода
• Наличие базового тока
• Обеспечение транзистором пропорционального изменения тока коллектора по отношению к базовому току
• Изменение напряжения коллектор-эмиттерного перехода
7. Свойства эмиттерного повторителя
Выберите правильные варианты ответов:
• Усиливает по напряжению.
• Усиливает по току.
• Преобразует выходное сопротивление
• Ослабляет выходной ток
8. Свойства усилительного каскада с общим эмиттером
Выберите правильные варианты ответов:
• Повторяет входное напряжение
• Преобразует выходное сопротивление.
• Усиливает по току
• Усиливает по напряжению
9. Усилительный каскад, на котором может быть выполнен стабилизатор тока
Выберите правильный ответ:
• Усилительный каскад с общим эмиттером
• Усилительный каскад с общей базой
• Усилительный каскад с общим коллектором
• Дифференциальный каскад
10. Обратная связь, обеспечивающая заданный коэффициент передачи
Выберите правильный ответ:
• Положительная ОС.
• Отрицательная ОС.
• Параллельная ОС
• Последовательная ОС
11. Задачи, решаемые стабилизатором тока
Выберите правильный ответ:
• Поддерживает неизменным ток в выходной цепи
• Поддерживает неизменным выходное напряжение при изменении входного
• Обеспечивает неизменность выходной мощности

Согласована на портале № 41553

• Обеспечивает постоянство сопротивления нагрузки
12. Как обеспечивается обратная связь по напряжению
Выберите правильный ответ:
• Положительной обратной связью
• Последовательной обратной связью
• Параллельной обратной связью
• Комбинированной обратной связью
13. Задачи, решаемые стабилизатором напряжения
Выберите правильный ответ:
• Компенсирует выходное напряжение при изменении сопротивления нагрузки
• Поддерживает неизменным выходное напряжение при изменении входного
• Обеспечивает неизменность выходной мощности
• Обеспечивает постоянство сопротивления нагрузки
14. Чем определяется стабильность выходного напряжения в стабилизаторах напряжения?
Выберите правильный ответ:
• Постоянной времени контура ОС
• Демпфирующим звеном
• Коэффициентом ОС
• Устройством сравнения
15. Назначение компараторов
Выберите правильный ответ:
• Усиление сигналов
• Сравнение сигналов по уровню
• Сравнение сигналов по частоте
• Ослабление сигналов
16. Назначение таймера
Выберите правильный ответ:
• Задание временных интервалов
• Отсчет времени
• Изменение временных интервалов
• Формирование уровней сигналов
17. Функция, реализуемая элементом И
Выберите правильный ответ:
• Сложение функций
• Умножение функций
• Инвертирование функций
• Деление функций
18. Интегральный таймер 1006ВИ1 является
Выберите правильный ответ:
• Многотактным
• Однотактным
• Программируемым
• Двухтактным
19. Что такое коэффициент разветвления в цифровых интегральных схемах?
Выберите правильный ответ:
• Способность выдержать перегрузку по току
• Коэффициент усиления
• Максимальное количество входов микросхем подключенных к выходу
• Помехозащищенность
20. Назначение микросхем с открытым коллектором
Выберите правильный ответ:
• Повышение помехозащищенности
• Обеспечение согласования с внешними устройствами
• Повышение нагрузочной способности

Согласована на портале № 41553

• Обеспечение сигнализации состояний

### 14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Крутизна вольтамперной характеристики является основным параметром:
• биполярного транзистора;
• диода;
• полевого транзистора;
• катушки индуктивности.
2. Основная цель усилителя мощности состоит в том, чтобы
• отдать нагрузке заданную мощность
• стабилизировать выходное напряжение
• стабилизировать выходную мощность
• стабилизировать потребляемый ток
3. Широтно-импульсная модуляция, это…
• изменение фазы сигнала с помощью модулируемого сигнала;
• изменение амплитуды сигнала с помощью модулируемого сигнала;
• изменение ширины импульса с помощью обратной связи;
• изменение частоты с помощью амплитуды сигнала.
4. Какие основные различия биполярных и полевых транзисторов следует учитывать при использовании их в качестве электронных ключей? Отметьте правильные варианты ответов:
• тип структуры ключевого транзистора;
• тип его проводимости;
• состояние силовых выводов в открытом состоянии (высокий или нулевой потенциал);
• наличие трансформаторной развязки.
5. Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью…
• повышения стабильности усилителя;
• повышения коэффициента усилителя;
• повышения размеров усилителя;
• снижения напряжения питания.
6. Ослабление сигнала на не резонансных частотах резонансного усилителя зависит от:
• коэффициента усиления;
• добротности резонансного контура;
• выходного сопротивления;
• входного сопротивления.
7. Вид обратной связи, обеспечивающей работу автогенераторных схем
• Положительная ОС.
• Отрицательная ОС.
• Параллельная ОС
• Последовательная ОС
8. Частотный диапазон работы усилителя постоянного тока
• $f_н = 0$ $f_в = f1$
• $f_н = f1$, $f_в = f2$
• $f_н = f_в = f$
• $f_н = 0$, $f_в = 0$
9. Обратная связь, обеспечивающая понижение входного сопротивления
• Положительная ОС.
• Отрицательная ОС.
• Параллельная ОС
• Последовательная ОС
10. Основные параметры, влияющие на стабильность коэффициента передачи усилителя постоянного тока
• $R_{вх}$
• $R_{вых}$.
• Термостабильность элементов ОС
• Температурный дрейф полупроводниковых элементов

Согласована на портале № 41553

11. Неотъемлемым элементом мультивибратора является
• трансформатор
• коммутационный ключ
• диод
• компаратор
12. Какие схемы можно выполнить на интегральном таймере 1006ВИ1?
• Автоколебательный мультивибратор
• Компаратор
• Усилитель
• Ждущий мультивибратор
13. Отличие ТТЛ логики от РТЛ логики
• Снижение потребляемой мощности
• Повышение помехозащищенности
• Входной ток втекающий
• Входной ток вытекающий
14. Режимы работы активных элементов в цифровых интегральных схемах
• Режим A
• Режим B
• Режим C
• Режим D
15. Простейший параметрический стабилизатор напряжения строится
• На базе стабилитрона
• На базе резистивного делителя напряжения
• На базе однопереходного транзистора
• На базе электролитического конденсатора
16. Вид обратной связи в стабилизаторах напряжения
• Положительная ОС
• Отрицательная ОС
• Параллельная ОС
• Последовательная ОС
17. Частотный диапазон работы усилителя переменного тока
• $f_н = 0$ $f_в = f1$
• $f_н = f1$, $f_в = f2$
• $f_н = f_в = f$
• $f_н = 0$, $f_в = 0$
18. Виды оконечных каскадов усилителей мощности
• Двухтактный оконечный каскад
• Однотактный оконечный каскад
• Повторитель напряжения
• преобразователь сопротивления
19. Режимы работы двухтактного оконечного каскада усилителя мощности
• Режим A
• Режим B
• Режим AB
• Режим D
20. Как влияет температурный дрейф входного каскада на выходное напряжение усилителя постоянного тока?
• Пропорционально коэффициенту передачи
• Пропорционально входному сопротивлению
• Пропорционально выходному сопротивлению
• Пропорционально частоте сигнала

### 14.1.3. Темы контрольных работ

1. Триггер- формирователь;

Согласована на портале № 41553

2. Ключевые устройства;

3. Симметричный мультивибратор на биполярных транзисторах с зарядом конденсатора;

4. ГЛИН нарастающего типа с RC-цепью;

5. Триггер Шмидта;

6. ГЛИН нарастающего типа с токовым зеркалом в качестве источника тока;

7. Симметричный мультивибратор на ОУ.

8. Классический мультивибратор Ройера;

9. Двоично-десятичная взвешенная(1-2-4-8) матрица на 12 разрядов;

10. Матрица R-2R 4 разряда на основе токового сумматора;

11. Устройства на полупроводниковых приборах с S и N характеристиками;

12. ШИМ преобразователь, принцип действия и методики расчета.

### 14.1.1. 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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 41553

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

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

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

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

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

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

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями 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 № 41553