**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 29.05.2022

А. В. Голлай

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.10 Электроника и схемотехника
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** заочная
**кафедра-разработчик** Электронные вычислительные машины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Топольский Д. В.
Пользователь: topolskidv
Дата подписания: 29.05.2022

Д. В. Топольский

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лурье В. В.
Пользователь: lurevv
Дата подписания: 29.05.2022

В. В. Лурье

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью является: изучение теоретических основ электротехники и электроники, устройства и принципов действия основных электронных приборов, а также схемотехнических решений, используемых при построении элементной базы ЭВМ. Задачи: научиться читать и составлять принципиальные схемы электронных устройств, анализировать режимы их работы.

## Краткое содержание дисциплины

Современные представления о строении вещества, структура электронных оболочек атома, основы зонной теории твердого тела, свойства полупроводников. Использование электронно-дырочных переходов. Полупроводниковые диоды, транзисторы, тиристоры, режимы работы, использование в схемотехнике. Виды обратных связей. Линейные интегральные схемы (операционные усилители). Переключательные логические элементы (ТТЛ, КМОП, ЭСЛ). Оптические электронные приборы.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает: принципы функционирования используемых аппаратных средств<br>Умеет: анализировать временные диаграммы аппаратных средств, обеспечивать электрическое сопряжение различных элементов программно-аппаратного комплекса<br>Имеет практический опыт: владения технологиями минимизации и надежного использования аппаратных средств |
| ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | Знает: основы функционирования электронных компонентов ЭВМ и иных аппаратных средств<br>Умеет: пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, читать логические диаграммы и осциллограммы<br>Имеет практический опыт: владения навыками инструментального контроля исправности аппаратных средств |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.09 Электротехника,<br>1.О.04.03 Специальные главы математики,<br>1.О.05 Физика,<br>1.О.04.02 Математический анализ,<br>1.О.04.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.07 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование,<br>1.О.14 Метрология, стандартизация и | Не предусмотрены |

| | |
|---|---|
| сертификация | |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.04.01 Алгебра и геометрия | Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы |
| 1.О.04.02 Математический анализ | Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания |
| 1.О.07 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование | Знает: основные понятия и команды пакетов графических программ, позволяющие строить двух- и трехмерные изображения (в виде чертежей или рисунков) объектов и изделий; методику адаптации пакетов графических программ для конкретных областей применения Умеет: выполнять чертежи при помощи пакетов графических программ; строить трехмерные модели объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать |

| | |
|---|---|
| | визуализированные презентации спроектированных объектов и изделий при помощи пакетов графических программ Имеет практический опыт: работы в пакетах графических программ, компьютерного дизайна |
| 1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация | Знает: основы сертификации средств измерения и контроля, структуру и принципы работы измерительных устройств, общие положения основных стандартов в области метрологии, стандартизации и сертификации Умеет: находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; собирать измерительную схему, применять методику стандартов по метрологии для обработки результатов измерений в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использования различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; владения навыками использования различных средств измерения, владения терминологией в области метрологии, стандартизации и сертификации, навыками обработки результатов измерений |
| 1.О.04.03 Специальные главы математики | Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности |
| 1.О.09 Электротехника | Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических приборов и устройств Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических устройств; выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических устройств Имеет практический опыт: расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических |

| | |
|---|---|
| | устройств |
| 1.О.05 Физика | Знает: фундаментальные законы физики, фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов, владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 27,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 |
| *Аудиторные занятия:* | 16 | 16 |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 4 | 4 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 116,5 | 116,5 |
| Выполнение курсовой работы | 56 | 56 |
| Подготовка к экзамену | 60,5 | 60.5 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 11,5 | 11,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен,КП |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основы физической электроники | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Электронные приборы и устройства | 7 | 3 | 1 | 3 |
| 3 | Операционные усилители | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Логические переключательные элементы | 4 | 2 | 1 | 1 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Строение атома. Валентность. Основы зонной теории твердого тела. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Собственная и примесная проводимость. P-N переход | 1 |
| 2 | 2 | Полупроводниковый диод. Вольт-амперная характеристика, пробой и емкость P-N перехода. Биполярный транзистор. Схемы включения и режимы работы. Усилительные каскады. Полевые транзисторы с изолированным затвором и управляющим P-N переходом. Каскады на основе ПТ | 3 |
| 3 | 3 | Понятие об операционном усилителе. Идеальная модель операционного усилителя Принципы бесконечно большого входного сопротивления и виртуального нуля. Применение ОУ. Классификация. | 2 |
| 4 | 4 | Логические элементы ТТЛ, ТТЛ ОК, ЛЭ с третьим состоянием. ЛЭ КМОП. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Вольт-амперная характеристика диода. Эффект детектирования. | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Выпрямители | |
| 2 | 2 | Биполярные и полевые транзисторы. Режимы работы. Усилительные каскады | 1 |
| 3 | 3 | Применение операционных усилителей | 1 |
| 4 | 4 | Элементы ТТЛ, КМОП | 1 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Знакомство с электронно-лучевым осциллографом | 1 |
| 2 | 2 | Двухполупериодный выпрямитель | 1 |
| 3 | 2 | Усилительный каскад на биполярном транзисторе | 1 |
| 4 | 4 | Логические элементы ТТЛ, ТТЛ ОК, КМОП | 1 |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение курсовой работы | 1. Лурье В.В. Электроника и схемотехника. Учебное пособие. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2020. - 104 с. 2. Курсовая работа по курсу "Электроника и схемотехника". Теория. Пример для заочников. 3. А.Н. Пустыгин, В.В. Лурье. Электроника. Учебное пособие по курсовому проектированию | 7 | 56 |
| Подготовка к экзамену | 1. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил. 2. Хоровиц, П. Искусство схемотехники Т. 1 В 3 т. Перевод с англ. Б. Н. Бронина и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Мир, 1993. - 411,[1] с. 3. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с. 4. Шило, В. Л. Популярные цифровые микросхемы [Текст] справочник В. Л. Шило. - 2-е изд., испр. - Челябинск: Металлургия, 1989. - 352 с. ил. | 7 | 60,5 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | Проме-жуточная аттестация | экзамен | - | 60 | При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.<br>Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Время на подготовку - 30 мин.<br>60 баллов - получены полные правильные ответы на оба вопроса. При неполных ответах количество баллов может снижаться.<br>30 баллов - получен полный правильный ответ на один вопрос. При неполном ответе количество баллов может снижаться.<br>20 баллов - Неполный ответ на один из вопросов.<br>Менее 20 баллов - "Неудовлетворительно" - отсутствуют правильные ответы на оба вопроса. | экзамен |
| 2 | 7 | Курсовая работа/проект | Стабилизатор напряжения с отрицательной обратной связью | - | 18 | При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день защиты курсовой работы при личном присутствии студента.<br>20 баллов - "Отлично" - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов<br>15 баллов - "Хорошо" - расчетная часть содержит незначительные (устранимые) ошибки. Студент | кур-совые проекты |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов<br>10 баллов -"Удовлетворительно" - расчетная часть содержит принципиальные ошибки. Обнаружено неполное понимание методов расчета либо принципа действия отдельных устройств<br>Менее 10 баллов - "Неудовлетворительно" - Обнаружено непонимание методов расчета и (или) принципа действия устройства в целом | |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Контрольный опрос 1. Строение вещества. Полупроводники | 1 | 20 | Контрольный опрос содержит 20 вопросов. За каждый полный правильный ответ начисляется 1 балл. | экзамен |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Контрольный опрос 2 Свойства полупроводниковых переходов | 1 | 20 | Контрольный опрос содержит 20 вопросов. За каждый полный правильный ответ начисляется 1 балл. | экзамен |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Контрольный опрос 3 Операционные усилители | 1 | 20 | Контрольный опрос содержит 20 вопросов. За каждый полный правильный ответ начисляется 1 балл. | экзамен |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Контрольный опрос 4 Цифровая электроника | 1 | 20 | Опрос содержит 20 вопросов. За каждый правильный полный ответ начисляется 1 балл | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-1 | Знает: принципы функционирования используемых аппаратных средств | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: анализировать временные диаграммы аппаратных средств, обеспечивать электрическое сопряжение различных элементов программно-аппаратного комплекса | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: владения технологиями минимизации и надежного использования аппаратных средств | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-7 | Знает: основы функционирования электронных компонентов ЭВМ и иных аппаратных средств | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-7 | Умеет: пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, читать логические диаграммы и осциллограммы | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-7 | Имеет практический опыт: владения навыками инструментального контроля исправности аппаратных средств | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

1. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил.
2. Хоровиц, П. Искусство схемотехники П. Хоровиц, У. Хилл; Пер. с англ. Б. Н. Бронина и др. - 6-е изд. - М.: Мир, 2003. - 704 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Шило, В. Л. Популярные цифровые микросхемы [Текст] справочник В. Л. Шило. - 2-е изд., испр. - Челябинск: Металлургия, 1989. - 352 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. В.В. Лурье. Электроника и схемотехника. Учебное пособие

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. В.В. Лурье. Электроника и схемотехника. Учебное пособие

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Лекции | 240 (3б) | Демонстрационная доска |
| Практические занятия и семинары | 802 (3б) | Компьютерный класс, лабораторные макеты |