МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» 03 2023 года

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
## Б1.В.12 Схемотехника
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: **12.03.01 Приборостроение**
(код и наименование направления подготовки)

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

| Форма обучения | Очная | Заочная |
|---|---|---|
| Семестр(ы) | 5 | 5 |
| Общая трудоёмкость в з.е./часах | 5,5/198 | 5.5/198 |
| Контактная работа (час.), в том числе: | 68 | 8 |
| лекции (час.) | 34 | 4 |
| лабораторные работы (час.) | 34 | 4 |
| практические (семинарские) занятия (час.) | - | - |
| Самостоятельная работа (час.), в том числе: | 94 | 154 |
| курсовой проект (работа) (семестр/час.) | 6/36 | 6/36 |
| индивидуальное задание (кол./час.) | - | - |
| Контроль (экзамен, час./зачёт) | зачёт | зачёт |

**Донецк, 2023 г.**

Рабочая программа дисциплины **Схемотехника** составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки **12.03.01 Приборостроение**, профиль «Информационно-измерительная техника и технологии» для 2023 года приёма.

Составитель:
доцент, к.т.н.,
доцент кафедры «Электронная техника»_____ Винниченко Н.Г.

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «17» марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой _____Кузнецов Д.Н.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение

Протокол от «__17_» ____03_____2023 года № __3__

Председатель _____Кузнецов Д.Н.

Рабочая программа продлена для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электронная техника».

Заведующий кафедрой _____ _____

Рабочая программа продлена для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

Рабочая программа продлена для 20___ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____

# 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы работы и построения элементов микроэлектроники и схемотехники, а также устройств построенных на них.

**Целью дисциплины является:**

- дать студентам знания основных типов электронных приборов, их характеристик для выполнения работ по изучению других дисциплин специальности, курсового и дипломного проектирования; - подготовка специалистов к работе с использованием различных типов электронных устройств используемых в приборостроении и системах измерения параметров технологических процессов.

В результате освоения дисциплины студент должен

**Знать** – классификацию и назначение основных типов электронных приборов, физические основы их работы, характеристики, параметры и эквивалентные схемы;

- физические и математические модели приборов при различных условиях работы;
- влияние материалов на параметры полупроводниковых приборов;

**Уметь** - использовать различные электронные устройства в электронных схемах, оценивать параметры электронных приборов в зависимости от особенностей их использования;

- анализировать работу усилительных схем, разрабатывать структуру проектируемого электронного блока по заданным техническим требованием;
- определять параметры устройств с применением схемотехники;

**Владеть**- навыками рассчитывать параметры полупроводниковых приборов;

- определять области применения приборов различных конструкций и технологий.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1)

Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ПК-3)

Способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ПК-5)

Способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу базовой части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

_Физики, математики, теоретических основ электротехники и электроники.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проектирования по дисциплине «Схемотехника», изучении последующих дисциплин. Импульсная электроника и цифровая схемотехника, при прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

| Наименование тем (содержательных модулей) | Количество часов (очная/заочная форма) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | В том числе | | | |
| | | Лекции | Лабор. | Практ.. | СРС |
| Тема 1. Введение | 2 | 1 | | | 1/2 |
| Тема 2. Усилители постоянного тока с непосредственными связями | 14 | 2/1 | 2 | | 10/15 |
| Тема 3. Балансные и дифференциальные усилители постоянного тока. | 16 | 2 | 4 | | 10/15 |
| Тема 4. Дрейф нуля и методы его компенсации. УПТ на несущей частоте. | 17 | 4 | 4 | | 9/15 |
| Тема 5. Элементы схемотехники и операционные усилители, классификация. | 18 | 4/1 | 4 | | 10/15 |
| Тема 6. Инвертирующий и не инвертирующий усилители, сумматоры. | 18 | 4/1 | 4/2 | | 10/15 |
| Тема 7. Интегрирующий, дифференцирующий, логарифмирующий усилители. | 17 | 4 | 4 | | 9/15 |
| Тема 8. Решающие схемы на ОУ. Схемы умножения и деления сигналов. | 19 | 4 | 4 | | 11/18 |
| Тема 9. Специальные устройства на ОУ, активные фильтры на ОУ. | 23 | 5/1 | 4/2 | | 14/23 |
| Тема 10. Избирательные усилители синусоидальных колебаний на ОУ. | 18 | 4 | 4 | | 10/21 |
| Курсовой проект | 36/36 | | | | |
| Контроль зачет | | | | | |
| Итого: | 198 | 34/4 | 34/4 | | 94 /154 |

**Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины**

| Компетенции | Темы дисциплины, нацеленные на формирование Компетенции |
|---|---|
| ПК-1 | Тема 1,2,3 |
| ПК-3 | Темы 4,5,6 |
| ПК-5 | Темы 3,7,8 |
| ПК-7 | Темы 6,8.9,10 |

## 3.2 ЛЕКЦИИ

**Тема 1**. Введение

Содержание темы 1

Понятие об электронных компонентах и устройствах. История развития элементной базы электронных устройств. Электрический сигнал и его характеристики. Методы и средства исследования электронных устройств.

Литература к теме 1: (1,2)

**Тема 2**. Усилители постоянного тока с непосредственными связями

Содержание темы 2

Усилители постоянного тока. Виды связей между каскадами усилителей. Усилители постоянного тока и особенности их построения

Литература к теме 2: (1.2.7.)

**Тема 3.** Балансные и дифференциальные усилители постоянного тока.

Содержание темы 3

Дифференциальные каскады на транзисторах. Основные параметры дифференциальных усилителей.

Литература к теме 3: (1.2.7.)

**Тема 4.** Дрейф нуля и методы его компенсации. УПТ на несущей частоте

Содержание темы 4

Условия безыскажённой передачи сигнала. Дрейф нуля в УПТ и методы его уменьшения. Напряжение сдвига нуля и температурные дрейфы. Амплитудная модуляция. Методы получения амплитудно-модулированных сигналов. Методы подавления несущей частоты и боковых составляющих.

Литература к теме 4; (1.3.4.)

**Тема 5.** Элементы схемотехники и операционные усилители, классификация.

Содержание темы 5

Входные и выходные усилители устройств схемотехники, классификация и параметры систем и модификаций.

Литература к теме 5; (1,3.)

**Тема 6.** Инвертирующий и не инвертирующий усилители, сумматоры.

Содержание темы 6

Инвертирующий и не инвертирующий усилители сумматоры, интеграторы и дифференциаторы на ОУ их характеристики и параметры. Схемы установки нуля и частотной коррекции ОУ.

Литература к теме 6: (1.7.)

**Тема 7.** Интегрирующий, дифференцирующий, логарифмирующий усилители.

Содержание темы 7

Интегрирующий, дифференцирующий, логарифмирующий и анти логарифмирующий усилители на ОУ.

Литература к теме 7; (1,2,7)

---

**Тема 8.** Решающие схемы на ОУ. Схемы умножения и деления сигналов

Содержание темы 8

Схемы перемножителей и делителей напряжений на ОУ. Динамический диапазон сигналов, ошибки измерения.

Литература к теме 8; (1.7.)

**Тема 9**. Специальные устройства на ОУ, активные фильтры на ОУ.

Содержание темы 9

1 Измерительные и масштабные усилители на операционных усилителях, их особенности и расчет. Активные фильтры низких, высоких частот, полосовые на ОУ.

---

Литература к теме 9: (2.4.6)

---

**Тема 10**. Избирательные усилители синусоидальных колебаний на ОУ

Содержание темы 10

Фазосдвигающие RC и LC-звенья: принципиальные схемы, АЧХ и основные параметры. RC и LC избирательные усилители принцип работы, особенности расчета схем. Условия возникновения устойчивых колебаний в усилителе.

Литература к теме 10: (2.5.6)

---

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

### 3.4 Лабораторные работы

| № | Тема работы | Объем, | Литера- |
|---|---|---|---|

| п/п | | час. | тура |
|---|---|---|---|
| 1 | Исследование усилителей с непосредственными связями | 4 | 1,2 |
| 2 | Исследование устройств на операционных усилителях | 8/2 | 1,3 |
| 3 | Исследование генератора на ОУ | 4/2 | 1,2,3 |
| 4 | Исследование избирательных усилителей на операционном усилителе | 6 | 1,2,7 |
| 5 | Исследование двойного Т-образного моста | 4 | 3,4 |
| 6 | Исследование активных фильтров на ОУ | 8 | |
| Итого: | | 34/4 | |

### 3.5 Самостоятельная работа студента

| № п/п | Виды самостоятельной работы студента | Объем, час. |
|---|---|---|
| 1 | Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций) | 50/80 |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий) | 44/74 |
| Итого: | | 94/154 |

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами **курсовой работы**.

Курсовая работа посвящена проектированию и расчета усилителей на полевых и биполярных транзисторах и решающих устройств на операционных усилителях. Студенту предлагается самостоятельно произвести синтез структурно-функциональной схемы составных частей усилительных устройств, построение принципиальной схемы усилителя.

Курсовая работа является самостоятельной задачей, при выполнении которой студент приобретает навыки расчетно-конструкторской деятельности и закрепляет знания, полученные при изучении теоретических курсов.

Курсовая работа выполняется студентом на кафедре под руководством одного из преподавателей. Темы работы должны соответствовать программам изучаемых дисциплин. Сроки выдачи и защиты курсовых работ устанавливаются на основании графика учебного процесса и указываются в задании. Задание на курсовую работу и график выполнения утверждается заведующим кафедрой. Текущий контроль над ходом курсовой работы осуществляется преподавателем периодически в течение всего срока согласно графику. Защита курсовой работы осуществляется в конце семестра на комиссии, утвержденной заведующим кафедрой и состоящей из двух преподавателей кафедры.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки, объем которой составляет до 30 страниц рукописного или печатного текста.

Содержание ПЗ: титульный лист, задание на курсовую работу, реферат, содержание, введение, основная расчетная часть, выводы, список литературы, приложения.

# 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

*Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

*Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

*Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## 4.2 Вопросы к семестровому контролю

1. Типы межкаскадных связей в УПТ.
2. Дрейф нуля и его компенсация.
3. Согласование входа усилителя и источника входного сигнала.
4. Согласование выхода усилителя и нагрузки.
5. Межкаскадные связи в УПТ.
6. Температурные и частотные свойства УПТ.
7. УПТ на несущей частоте и его особенности.
8. Балансные УПТ
9. Дифференциальные УПТ.
10. Инвертирующий усилитель ОУ.
11. Не инвертирующий усилитель ОУ.
12. Сумматоры на ОУ.
13. Разностный усилитель на ОУ.
14. Шумовые и температурные характеристики ОУ.

16. Частотные характеристики НЧ фильтра на ОУ.
17. Условия безыскаженной передачи сигнала.
18. Частотные характеристики ВЧ фильтра на ОУ.
19. Частотные характеристики полосового фильтра на ОУ.
20. Интегрирующий усилитель ОУ.
21. Усилитель анти логарифмирующий.
22. Логарифмирующий усилитель.
23. Эквивалентная схема ОУ.
24. Частотные характеристики полосового усилителя на ОУ.
25. Частотные характеристики избирательного усилителя на ОУ.
26.Схемы умножения сигналов на ОУ.
27. Схемы деления сигналов на ОУ
28. Методы исследования усилителей на устойчивость
29. АЧХ цепи Винна.
30. Условия возбуждения генераторов.
31. Генератор синусоидальных колебаний на ОУ.
32. Сумматор на не инвертирующем ОУ.
33. Распределение спектра при АМ.
34. Зависимость коэффициента усиления от типа обратной связи.
35. Схемы деления сигналов на ОУ.
36. RC генератор на ОУ с цепочкой Винна.
37. RC генератор на ОУ с двойным Т-образном мостом.
38. Принципы компенсации дрейфа нуля в УПТ.
39. Динамический диапазон интегрирующего усилителя.
40. LC генератор на ОУ.

**КРИТЕРИИ**

оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Схемотехника»
для обучающихся по направлению подготовки «12.03.01 Приборостроение»
(направленность - Информационно-измерительная техника и технологии)

Экзамен проводится по билетам в письменной форме. Каждый билет содержит три вопроса. Задания охватывают теоретическую часть курса и направлены на проверку знаний, умений и навыков, полученных студентом в ходе изучения дисциплины. Правильное решение 1-го задания оценивается в 20 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается меньшим количеством баллов в зависимости от полноты ответа. При отсутствии решения 1-го задания обучающийся получает ноль баллов.

Правильное решение 2-го экзаменационного задания в полном объеме оценивается в 20 баллов. Если решение не полное, то оно может оцениваться меньшим количеством баллов в зависимости от полноты решения. При отсутствии решения обучающийся получает ноль баллов.

Правильное решение 3-го экзаменационного задания в полном объеме оценивается в 20 баллов. Если решение не полное, то оно может оцениваться меньшим количеством баллов в зависимости от полноты решения. При отсутствии решения обучающийся получает ноль баллов.

При оценивании результата экзаменационной работы полученные баллы за ответы на задания суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры электронной техники,
протокол № ___ от __.___.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Схемотехника» осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий, лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения лабораторных работ и домашних заданий.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием получения зачета.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

| Форма контроля | Максимально возможное количество баллов | Примечание |
|---|---|---|
| Для студентов очной формы обучения | | |
| Выполнение лабораторной работы с защитой отчёта по работе | 10 | - лабораторная работа выполнена в сроки, предусмотренные графиком;<br>- оформление отчета по работе соответствует требованиям методических указаний;<br>- выполнен анализ результатов, приведены выводы по работе;<br>- при защите отчета по работе даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. |
| | 5 | - лабораторная работа выполнена в сроки вне графика;<br>- имеются замечанию по оформлению отчета по работе;<br>- возникли трудности в анализе и объяснении полученных результатов. |
| **Итого по лабораторным работам** | **100** | Из расчёта 6-ти лабораторных работ в семестре. Оценивается каждая лабораторная работа. |
| Для студентов заочной формы обучения | | |
| Выполнение лабора- | **20** | - лабораторная работа выполнена в сроки, |

| Форма контроля | Максимально возможное количество баллов | Примечание |
|---|---|---|
| торной работы с защитой отчёта по работе | | предусмотренные графиком;<br>- оформление отчета по работе соответствует требованиям методических указаний;<br>- выполнен анализ результатов, приведены выводы по работе;<br>- при защите отчета по работе даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. |
| | **5** | лабораторная работа выполнена в сроки вне графика;<br>- имеются замечанию по оформлению отчета по работе;<br>- возникли трудности в анализе и объяснении полученных результатов. |
| **Итого по лабораторным работам** | **100** | Из расчёта 4-х лабораторных работ в семестре. Оценивается каждая лабораторная работа. |
| **ИТОГО:** | **100** | Максимально возможное |

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового контроля.

**Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

| Сумма баллов по 100-бальной шкале | Оценка по шкале ECTS | Оценка по государственной шкале |
|---|---|---|
| 90-100 | A | Отлично |
| 80-89 | B | Хорошо |
| 75-79 | C | |
| 70-74 | D | Удовлетворительно |
| 60-69 | E | |
| 35-59 | FX | Неудовлетворительно |
| 0-34 | F* | |

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

## 4.4 Пример текущего опроса

На примере темы «Интегрирующий, дифференцирующий, логарифмирующий усилители»:

1. Как построена схема интегрирующего усилителя.
2. Какими параметрами характеризуются ОУ.
3. В чем отличие интегрирующего усилителя от логарифмирующего.

4. Как определить коэффициент усиления ОУ.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента

### 4.5 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Схемотехника» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, выполнения индивидуального задания; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы и лабораторных работ.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### I. Основная литература

1Ровдо, А.А. Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах/ А.А. Ровдо; А.А. Ровдо.- 2-е изд.- М. : Додэка-XX1, 2009.-256с.

2. Волович, Г.И Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств /Г.И.
Волович ; Г.И.Волович. -2-е изд., испр.- М. :Додэка-XX1, 2007.-528с

3.Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. В. Суханова ; под редакцией В. С. Кудряшов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-00032-226-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/70815.html

### II. Дополнительная литература

4.Виноградов Ю.В. Основы электронной и полупроводниковой техники: Учебник. – М: Энергия, 1972.

5. Пасынков В.В. и др. Полупроводниковые приборы. – М.: Высшая школа, 1987. – 428 с.

6. Шило В.Л. Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре.– М.: Сов. Радио, 1979. – 368 с.

7. Остапенко Г.С. Усилительные устройства: Учебное пособие для вузов.– М.: Радио и связь, 1989. – 400 с.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Электроника» «Информационная электроника», «Цифровая схемотехника», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Цифровая схемотехника и силовая электроника» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 12.03.01 Приборостроение, 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 27. 03.04 Управление в технических системах/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост.: Н. П. Косарев, Н. Г. Винниченко, А. Г. Лыков. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента)

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплинам «Электроника» «Информационная электроника», «Цифровая схемотехника», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Цифровая схемотехника и силовая электроника» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 12.03.01 Приборостроение, 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 27. 03.04 Управление в технических системах/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост.: Н. Г. Винниченко, А. Г. Лыков. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Лекционные занятия:

Лекционная аудитория № 8.807, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

– специализированная мебель: (доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды);

– мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Penttium4-2.8., мультимедийный проектор Epson, экран. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0).

### 7.2 Практические и лабораторные занятия:

Учебная лаборатория № 8.508, (№8.810) учебный корпус 8, для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный:

– специализированная мебель: (доска аудиторная, столы, стулья, демонстрационные стенды);

– оборудование: экспериментальные образцы модернизированного лабораторного стенда – 5 шт.; вольтметры - В7-20 – 3 шт; осциллографы - С1-93 – 5 шт; генераторы - Г3-118 – 5 шт; мультиметры - UT50A – 5 шт.;

**7.3. Самостоятельная работа:**

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

– читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.602 №812) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

– программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).

**1. Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, …),

**2. Лабораторные работы:**

- лаборатории 8.508 (лаборатория электронных устройств), 8.810 (лаборатория схемотехники и энергетической электроники) оснащенные универсальными стендами, измерительными приборами, генераторами звуковой частоты
-

Составитель рабочей программы:_____Винниченко Н.Г.

(подпись)