

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

А.А. Каракозов

«31» марта 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.27 Электроника**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление

подготовки:

27.03.04 – Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность

(профиль):

Техническая кибернетика и информатика

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, заочная, очно-заочная


(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная	ОЗ
Семестр(ы)	4	4	4
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	5,5/198	5,5/198	5,5/198
Контактная работа (час.), в том числе:	72	16	26
лекции (час.)	34	4	8
лабораторные работы (час.)	17	4	8
практические (семинарские) занятия (час.)	17	2	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	90	164	154
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз., 36	экз., 18	экз., 18

**Донецк, 2023 г.**

Рабочая программа дисциплины «Электроника» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (направленность (профиль) «Техническая кибернетика и информатика» для 2023 года приёма по очной, заочной и очно-заочной форме обучения.

**Составитель:**

доцент кафедры электронной техники, к.т.н., доцент  Кузнецов Д.Н.  
(подпись)

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

Протокол от «17» 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой  Кузнецов Д.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от «29» 03 2023 года № 4

Заведующий кафедрой  Турупалов В.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Протокол от «29» 03 2023 года № 2

Председатель  Суков С.Ф.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Автоматика и телекоммуникации».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Автоматика и телекоммуникации».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Автоматика и телекоммуникации».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Автоматика и телекоммуникации».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Автоматика и телекоммуникации».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – обеспечить студентов знаниями в области основных характеристик и параметров электронных элементов, а также с основами построения электронных устройств, изучение частотных, фазовых характеристик современных усилителей и генераторов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать** – теорию полупроводников, методы расчета выпрямителей, принципы построения усилителей звуковых частот и генераторов гармонических колебаний на биполярных и полевых транзисторах, а также на интегральных микросхемах.

**уметь** – определять параметры выпрямителей, усилителей звуковых частот, определять методы расчета усилителей с четырехполюсниками обратной связи, проводить анализ и расчет генераторов гармонических колебаний.

**владеть** - навыками определения основных характеристик приборов и микросхем, основных областей применения приборов и микросхем.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способен производить необходимые расчеты 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);
- способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание (ОПК-8);
- способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления (ОПК-10);
- способен осуществлять проектирование систем автоматизации и управления техническими объектами и процессами в соответствии с техническим заданием (ПК-2);
- способен к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-5);
- способен осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей (ПК-10).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к Блоку 1 «Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть».

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (программа бакалавриата «Инфокоммуникационные технологии и системы

связи»): «Физика», «Теория электрических цепей».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Схемотехника телекоммуникационных устройств».

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная / очно-заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
1	Диоды и стабилитроны	19/19/20	4/1/1	4/2/2	2/1/1	11/20/20
2	Выпрямители	19/18/20	4/1/1	4/0/2	2/1/1	11/20/20
3	Сглаживающие фильтры	15/17/18	4/1/1	0/0/0	2/0/1	11/20/20
4	Стабилизаторы напряжения	15/17/18	4/1/1	0/0/0	2/0/1	11/20/20
5	Транзисторы	10/16/17	4/0/1	4/2/2	2/0/0	11/20/20
6	Усилители	21/16/17	4/0/1	4/0/2	2/0/0	11/20/20
7	Обратные связи в усилителях	16/16/17	4/0/1	0/0/0	2/0/0	11/20/20
8	Усилители мощности	19/16/17	6/0/1	0/0/0	3/0/0	13/24/14
Контактная работа (дополнительная)		4/6/6				
Курсовой проект		-				-
Итого по видам занятий		162/180/180	34/4/8	17/4/8	17/2/4	90/164/154
Контроль		36/18/18				
<b>ИТОГО</b>		<b>198/198/198</b>				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-7	Темы 1-8
ОПК-8	Темы 1-8
ОПК-10	Темы 1-8
ПК-2	Темы 1-8
ПК-5	Темы 1-8
ПК-10	Темы 1-8

## 3.2 Лекции

### Тема 1. Диоды и стабилитроны

#### Содержание темы 1:

Проводники, полупроводники и диэлектрики. Примесные полупроводники n и p-типа. p-n переход, диод. Типы диодов. ВАХ диодов. Основные параметры диодов. Сравнение Ge и Si диодов. Линейная модель диода. Стабилитроны. Пример построения ВАХ различных диодов. Контрольные вопросы.

Литература к теме 1: [\[1\]](#).

### Тема 2. Выпрямители

#### Содержание темы 2:

Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой. Мостовой выпрямитель. Выпрямитель с удвоением напряжения. Двухполярный выпрямитель. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения. Нагрузочная характеристика выпрямителя. Эквивалентная схема выпрямителя. КПД выпрямителя. Упрощенный расчет выпрямителей с RC-нагрузкой. Пример расчета.

Литература к теме 2: [\[1,2\]](#).

### Тема 3. Сглаживающие фильтры

#### Содержание темы 3:

Назначение сглаживающих фильтров. Коэффициент фильтрации. Схемы фильтров. Расчет C-фильтра. Расчет L-фильтра. Расчет RC-фильтра. Расчет LC-фильтра. Расчет транзисторного фильтра. Задачи. Контрольные вопросы.

Литература к теме 3: [\[1, 2, 3\]](#).

### Тема 4. Стабилизаторы напряжения

#### Содержание темы 4:

Общие сведения о стабилизаторах напряжения (СН). Причины неустойчивости напряжения источников питания. Коэффициент неустойчивости. Коэффициент стабилизации. Классификация и основные характеристики СН. Параметрический стабилизатор. Пример расчета. Задачи. Контрольные вопросы.

Литература к теме 4: [\[1, 2, 3\]](#).

### Тема 5. Транзисторы

#### Содержание темы 5:

Общие сведения. Виды транзисторов. Биполярные транзисторы (БТ). Режимы работы БТ. Схемы включения БТ. Эксплуатационные параметры БТ. Классификация БТ. Транзистор, как активный четырехполюсник. Линейная модель БТ в h-параметрах. Определение h-параметров БТ. Контрольные вопросы.

Литература к теме 5: [\[1, 3\]](#).

### Тема 6. Усилители

#### Содержание темы 6:

Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усили-

телей. Усилитель, как четырехполюсник. Типы межкаскадного согласования. Схемы усилителей на биполярных транзисторах. Усилитель с общим эмиттером. Термостабилизация рабочей точки. Линейная модель усилителя с ОЭ в h-параметрах. Сравнение параметров схем усилителей с ОЭ, ОБ и ОК. Частотные характеристики усилителей. Контрольные вопросы

Литература к теме 6: [1, 2, 3].

Тема 7. Обратные связи в усилителях

Содержание темы 7:

Общие сведения. Виды обратных связей. Обобщенная структурная схема усилителя, охваченного обратной связью. Вывод формулы коэффициента усиления. Способы подключения звена обратной связи к усилителю. Влияние обратной связи на  $R_{ВХ}$  и  $R_{ВЫХ}$ . Примеры схем усилителей с обратной связью. Задачи. Контрольные вопросы.

Литература к теме 7: [1, 2, 3].

Тема 8. Усилители мощности

Содержание темы 8:

Общие сведения. Классы усилителей. Напряжение питания УМ. Условие согласования УМ с нагрузкой. Однотактный трансформаторный УМ. Двухтактный трансформаторный УМ. УМ на комплементарных транзисторах. УМ класса D. Контрольные вопросы

Литература к теме 8: [1].

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. О/З/ОЗ	Литера- тура
1	Диоды и стабилитроны	2/1/1	[1, 4]
2	Выпрямители	2/1/1	[1, 4]
3	Сглаживающие фильтры	2/0/1	[1, 4]
4	Стабилизаторы напряжения	2/0/1	[1, 4]
5	Транзисторы	2/0/0	[1, 4]
6	Усилители	2/0/0	[1, 4]
7	Обратные связи в усилителях	2/0/0	[1, 4]
8	Усилители мощности	3/0/0	[1, 4]
<b>ИТОГО:</b>		<b>17/2/4</b>	

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. О/З/ОЗ	Литера- тура
1	Исследование диодов и стабилитронов	4/2/2	[1, 4]
2	Исследование линейного источника питания	4/2/2	[1, 4]
3	Исследование транзисторов	4/0/2	[1, 4]

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. О/З/ОЗ	Литера- тура
4	Исследование усилителя с общим эмиттером	5/0/2	[1, 4]
<b>ИТОГО:</b>		<b>17/4/8</b>	

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	30/55/54
2	Подготовка к практическим занятиям	30/50/50
3	Подготовка к лабораторным занятиям	30/50/50
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение индивидуального задания	0/9/0
<b>ИТОГО:</b>		<b>90/164/154</b>

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

Студентами заочной формы обучения выполняется индивидуальное задание. Тематика задания связана с расчетом принципиальной схемы выпрямителя и фильтра пульсаций линейного источника питания.

Цель – приобретение навыков расчета электронных устройств.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать методику расчета выпрямителей и фильтра пульсаций, а также технические характеристики электронных компонентов в составе схемы;
- уметь рассчитывать и моделировать линейные источники питания.

В результате работы студент готовит отчет, содержащий принципиальную схему линейного источника питания с описанием принципа ее работы, расчет выпрямителя и фильтра пульсаций и результаты имитационного моделирования. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4.

## 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 скорости 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 экзамену и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к экзамену:**

Полупроводники. Диоды и стабилитроны

1. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
2. Что такое полупроводниковый диод?
3. Типы полупроводниковых диодов.
4. В чем отличие идеальной ВАХ полупроводникового диода от реальной?
5. Сравнение ВАХ германиевого и кремниевого диодов.
6. Влияние температуры на ВАХ диода.
7. В чем заключается основное свойство выпрямительного диода?
8. Приведите основные статические параметры диода.
9. Приведите основные динамические параметры диода.
10. Как определить дифференциальное сопротивление диода?
11. Чем стабилитрон отличается от диода?
12. Рабочая полярность напряжения на стабилитроне.
13. Параметры стабилитрона.

Выпрямители. Источники питания.

1. Перечислите типы первичных источников питания.
2. Линейные и импульсные источники питания.
3. Структурная схема линейного источника питания.
4. Схемы выпрямителей.

5. Понятие коэффициента пульсаций. Что он характеризует?
6. Понятие коэффициента неустойчивости. Что он характеризует?
7. Допустимые пределы изменения напряжения в сети 220 В.
8. Амплитудное, действующее и среднее напряжение в сети 220В.
9. Эквивалентная схема источника питания.
10. Нагрузочная характеристика источника питания.
11. Как улучшить нагрузочную характеристику источника?
12. Понятие КПД.
13. Порядок расчета выпрямителя.

#### Стабилизаторы напряжения.

1. Назначение стабилизатора напряжения.
2. Причины неустойчивости напряжения нагрузки?
3. Формула коэффициента неустойчивости.
4. Формула коэффициента стабилизации.
5. Характеристики стабилизаторов.
6. Чем стабилитрон отличается от диода?
7. Рабочая полярность напряжения на стабилитроне.
8. Параметры стабилитрона.
9. Схема и принцип работы параметрического стабилизатора.
10. Недостатки схемы параметрического стабилизатора.
11. Основные расчетные соотношения параметрического стабилизатора напряжения.
12. Структурная схема и принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения.
13. Достоинства интегральных стабилизаторов напряжения.
14. Минимальное падение напряжения на интегральном стабилизаторе напряжения.

#### Транзисторы.

1. Что такое транзистор? Его назначение.
2. Виды транзисторов.
3. Отличие n-p-n и p-n-p биполярных транзисторов.
4. Отличие полевых транзисторов от биполярных.
5. Параметры биполярных транзисторов.
6. Схема замещения биполярного транзистора в h-параметрах.
7. Изобразите УГО и ВАХ биполярного транзистора.
8. Классификация транзисторов по мощности и частотным свойствам.
9. Режимы работы биполярного транзистора.
10. Изобразите УГО и ВАХ полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом (MOSFET).
11. Параметры полевых транзисторов.
12. Схема замещения полевого транзистора.

#### Усилители

1. Перечислите классификационные признаки усилителей.
2. Назовите основные параметры и характеристики усилителей.
3. Режимы работы усилителей.
4. В каком режиме работает транзистор в схеме усилителя класса А?
5. Типы межкаскадного согласования.
6. Каково назначение разделительных конденсаторов  $C_{p1}$  и  $C_{p2}$  в схеме усилителя?
7. Что характеризует коэффициент частотных искажений?
8. Чем обусловлен завал АЧХ усилителя в области низких частот?
9. Сделайте сравнительную оценку схем усилителей с ОЭ, ОК, ОБ.

#### Обратные связи в усилителях

1. Что такое обратная связь (ОС)?
2. На какие параметры усилителя влияет ОС?
3. Какую ОС называют отрицательной (положительной)?
4. Формула коэффициента усиления усилителя, охваченного ОС.
5. Что называют глубиной обратной связи?
6. Классификация ОС по способу подключения ко входу и выходу усилителя.
7. Влияние отрицательной ОС на входное и выходное сопротивления усилителя.

#### Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 Программа подготовки: бакалавриат  
 Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах  
 Направленность (профиль): Техническая кибернетика и информатика  
 Семестр: 4  
 Учебная дисциплина: Электроника

#### БИЛЕТ № 1

1. Параметрический стабилизатор напряжения: схема, принцип работы, основные расчетные соотношения.
2. Биполярный транзистор: назначение, условное графическое обозначение, вольт-амперные характеристики, эксплуатационные параметры.
3. Задача. Определить изменение прямого тока через кремниевый диод при изменении прямого напряжения  $U_{пр}$  с 1,0 до 1,1 В, если дифференциальное сопротивление диода на этом участке равно 8 Ом.

Утверждено на заседании кафедры электронной техники,  
 протокол № \_\_\_ от \_\_\_.\_\_\_.20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

Кузнецов Д.Н.

**КРИТЕРИИ**  
**оценивания экзаменационной работы**  
 по дисциплине «Электроника»  
 для обучающихся по направлению подготовки 27.03.04  
 Управление в технических системах (Направленность (профиль) –  
 Техническая кибернетика и информатика)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 2 вопроса и задачу. Каждый вопрос требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий и лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос оценивается в 15 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в 5 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Правильно решенная задача оценивается в 30 баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета 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.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

Кузнецов Д.Н.

### 4.3 Критерии оценивания

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

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

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

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

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	5	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	3	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по лаборатор-</b>	<b>40</b>	Из расчёта 8 лабораторных работ. Оцени-

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
<b>ным работам (максимально возможное)</b>		вается каждая работа.
<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение индивидуального задания	<b>40</b>	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	<b>20</b>	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	Максимально возможное

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 задачу. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается меньшее количество баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	15
	вопрос 2	15
	задача	30
<b>ИТОГО:</b>		<b>60</b>

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

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

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	А	Отлично

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
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 практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах**

На примере темы «Цифроаналоговые преобразователи»:

- Что такое транзистор? Его назначение.
- Виды транзисторов.
- Отличие n-p-n и p-n-p биполярных транзисторов.
- Изобразите УГО и ВАХ БТ.
- Эксплуатационные параметры биполярных транзисторов.
- Режимы работы БТ.
- Классификация транзисторов по мощности и частотным свойствам.
- Изобразите линейную модель БТ в h-параметрах
- Запишите формулы для определения h-параметров БТ с общим эмиттером

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

## **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **I Основная литература**

1. Шошин, Е. Л. Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Е. Л. Шошин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-4497-0508-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100742.html> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **II Дополнительная литература**

2. Федоров, С. В. Электроника : учебник для СПО / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 217 с. — ISBN 978-5-4488-0717-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92209.html> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электроника» [Электронный ресурс]: 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи (ТКС), 27.03.04 – Управление в технических системах (СУА), 21.05.04 – Горное дело (ГЭА) всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. Электронной техники; сост. Д. Н. Кузнецов. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).
4. Методические указания для самостоятельной работы студентов и выполнения индивидуальных заданий по дисциплине «Электроника» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи (ТКС), 27.03.04 – Управление в технических системах (СУА), 21.05.04 – Горное дело (ГЭА) всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. Электронной техники; сост. Д.Н. Кузнецов. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).

### Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library> .

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

## 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. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Pentium4-2.8 – 1 шт., 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 Лабораторные и практические занятия

Учебная лаборатория (компьютерный класс) № 8.710, учебный корпус 8, для проведения занятий лабораторного типа (с возможностью подключения к сети «Интернет»), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы, стулья. Оборудование: - компьютеры Celeron-2,4 – 10 шт., AMD Sempron 2200-1,67 – 1 шт., Pentium4-2,66 – 1 шт., учебно-отладочный стенд EV8031/AVR – 5 шт.; - течеискатель горючих газов - 1шт.; - газоанализаторы - ШИ-11 – 2 шт; ра-



диометр - СРП-88 – 1 шт.; дозиметр - “Стора-ТУ” – 1 шт.; вибротестер - ВТ-1М – 1 шт.; индикатор вибродиагностический – 1 шт.; толщиномер ультразвуковой - ТТ-100 – 1 шт.; твердомер динамический - ТН-130 – 1 шт.; измеритель слойности поверхности - TR100 – 1шт. 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); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

### **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) (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. Системное 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).