

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

  
(подпись)



**А.А. Каракозов**

« 31 » 03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.05 Электроника и микросхемотехника**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Электропривод и автоматика

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, очно-заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Очно-заочная
Семестр(ы)	4	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5/180	5/180
Контактная работа (час.), в том числе:	74	42
лекции (час.)	34	14
лабораторные работы (час.)	34	20
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	70	102
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	4/27	5/27
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Электроника и микросхемотехника» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) – «Электропривод и автоматика» для 2023 года приёма по очной и очно заочной формам обучения.


Составитель:

Доцент кафедры электропривода и автоматизации  
промышленных установок, к.т.н., доцент,

 Мирошник Д.Н.  
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры  
«Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «07» 03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой  Розкаряка П.И.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией**  
ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.03.02  
«Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от «23» 03 2023 года № 3

Председатель  Ткаченко С.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Электропривод и автоматизация промышленных установок».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании ка-  
федры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании ка-  
федры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

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

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

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании ка-  
федры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

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

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

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: подготовка студентов в области построения и использования устройств электроники, предназначенных для формирования, выпрямления, усиления, генерирования, регулирования и других форм преобразования и обработки аналоговых и дискретных сигналов, проектирования и выбора средств автоматизации, их разработки и эксплуатации.

Задачи дисциплины: освоение студентами физических основ работы компонентов электронных приборов, принципов построения устройств аналоговой и цифровой электроники, интегральной схемотехники, основных понятий электроники и микросхемотехники; изучение студентами особенностей функционирования и принципов построения современных компонентов электронных схем; приобретение теоретических знаний и практических навыков проведения экспериментальных исследований и практических расчетов, касающихся исследования характеристик компонентов электронных схем.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *знать* физические процессы, на которых основана работа электронных устройств, уметь использовать методы анализа работы электронных устройств и систем; принципы работы, особенности конструкции устройств электроники, особенности функционирования; методы современных способов исследования электронных приборов и устройств;
- *уметь* проектировать типовые электронные устройства и осуществлять их расчет;
- *владеть* процедурой выбора компонентов, чтением технических характеристик электронных компонентов, моделированием работы электронных устройств.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-7, готовностью обосновывать принятие конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: физика, теоретические основы электротехники.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин силовые преобразователи, электроника и системы управления электроприводами, а также при выполнении научно-исследовательской работы, при прохождении государственной итоговой аттестации и в дальнейшей инженерной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
1	Введение	2	2/1			-/1
2	Основные типы полупроводниковых устройств. Их характеристики	12	4/1		4/3	4/8
3	Неуправляемые выпрямители, схемы, основные соотношения.	13	4/1		4/3	5/9
4	Управляемые выпрямители, схемы с активной нагрузкой, основные соотношения	11	2/1		4/2	5/8
5	Фильтры и стабилизаторы	9	2/1		2/2	5/6
6	Усилители постоянного и переменного тока	7	2/1			5/6
7	Операционный усилитель	13/11	4/1		4/2	5/8
8	Дискретные электронные устройства. Алгебра логики.	11	2/1		4/2	5/8
9	Триггеры	11	4/2		4/2	3/7
10	Цифровые последовательные и комбинационные устройства	11	4/2		4/2	3/7
11	ЦАП и АЦП	11	4/2		4/2	3/7
Курсовая работа		27				27
Контактная работа (дополнительная)		6/8				
Итого по видам занятий		144	34/14		34/20	70/102
Контроль		36				
Итого:		<b>180</b>				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-7	Темы 1-11

### 3.2. Лекции

#### **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ.**

*Содержание темы 1. Дисциплина „Электроника и микросхемотехника”. Задачи курса. Взаимосвязь с дисциплинами: «теоретические основы электротехники», «физика». Понятие о микросхемотехнике в комплексе с электроприводом. Классификация электронных устройств. Основные требования, которые предъявляются к ним.*

Литература к теме 1: [1-4]

#### **Тема 2. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ УСТРОЙСТВА.**

*Содержание темы 2. Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, стабилитроны, оптоэлектронные устройства, термисторы, варисторы, интегральные микросхемы.*

Литература к теме 2: [1-4]

#### **Тема 3. НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ**

*Содержание темы 3. Обобщенная структура источника питания. Неуправляемые выпрямители, принцип действия, основные соотношения, выбор диодов.*

Литература к теме 3: [1-4].

#### **Тема 4. УПРАВЛЯЕМЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ**

*Содержание темы 4. Управляемые выпрямители с активной нагрузкой. Основные понятия, принцип действия, выбор тиристоров.*

Литература к теме 4: [1-4].

#### **Тема 5. ФИЛЬТРЫ И СТАБИЛИЗАТОРЫ**

*Содержание темы 5. Использование фильтров в источниках питания. Применение стабилизаторов в источниках питания.*

Литература к теме 5: [1-4].

#### **Тема 6. УСИЛИТЕЛИ**

*Содержание темы 6. Усилители основные понятия и область применения. Основные параметры, характеристики и классификация усилителей. Структурная схема и принцип построения усилительных каскадов.*

Литература к теме 6: [1-4].

#### **Тема 7. ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ.**

*Содержание темы 7. Операционные усилители (ОУ). Параметры идеального ОУ. Дифференциальное, инвертирующее и неинвертирующее включение ОУ. Функциональные устройства на операционных усилителях. Схемы суммирования, интегрирования, дифференцирования.*

Литература к теме 7: [1-4].

#### **Тема 8. ДИСКРЕТНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА. АЛГЕБРА ЛОГИКИ.**

*Содержание темы 8. Основы алгебры логики. Функции, аксиомы и законы алгебры логики. Простейшая минимизация булевых функций. Логические элементы на диодах и биполярных транзисторах.*

Литература к теме 8: [1-3,5]

## **Тема 9. ТРИГГЕРЫ**

*Содержание темы 9. Разделение на последовательные и комбинационные устройства, SR-триггер, D-триггер, JK-триггер, генераторы импульсов (мультивибратор, кварцевый генератор).*

Литература к теме 9: [1-3,5]

## **Тема 10. ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА**

*Содержание темы 10. Цифровые последовательные и комбинационные устройства. Представление чисел в цифровых устройствах, основные действия над двоичными числами, типовые комбинационные и последовательные устройства.*

Литература к теме 10: [1-3,5]

## **Тема 11. УСТРОЙСТВО МИКРОКОНТРОЛЛЕРА.**

*Содержание темы 11. Основные понятия о микроконтроллере. Принцип работы ЦАП и АЦП.*

Литература к теме 11: [1-3,5]

### **3.3. Практические (семинарские) занятия не предусмотрены**

### **3.4. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объ- ем, час.	Ли- тера- тура
1	Лабораторная работа № 1. Исследование полупроводниковых устройств	4/2	[6, 7]
2	Лабораторная работа № 2. Исследование неуправляемых выпрямителей	4/2	[6, 7]
3	Лабораторная работа № 3. Исследование фильтров и управляемых выпрямителей	6/2	[6, 7]
4	Лабораторная работа № 4. Исследование операционных усилителей.	4/2	[6, 7]
5	Лабораторная работа № 5. Исследование логических элементов	4/2	[6, 7]
6	Лабораторная работа N 6. Исследование цифровых электронных устройств	8/2	[6, 7]
7	Лабораторная работа №7 Исследование АЦП и ЦАП	4/2	[6, 7]
Ито го:		34/14	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	26/42
2	Подготовка к лабораторным работам	19/33
3	Выполнение индивидуального задания	0
4	Выполнение курсовой работы	27/27
Итого:		70/102

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

Индивидуальное задание *не предусмотрено*.

Курсовая работа [8] предусмотрена учебными планами для студентов очной формы обучения в четвертом семестре. Тематика курсовой работы связана с проектированием источника питания, усилительного устройства, преобразователя для микроэлектропривода и симисторного управления активной нагрузкой, включая разработку печатных плат. Объем учебной нагрузки при выполнении курсовой работы – 27 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по курсовой работе – не более 20 страниц формата А4 (210×297 мм).

## 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 / ответы на два вопроса из двух полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- 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. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- 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, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

*Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

*Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;



- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## 4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Что изучает электроника?
2. Для чего предназначены полупроводниковые приборы?
3. Что такое вентиль?
4. Что такое вентильный преобразователь?
5. Как классифицируются вентильные преобразователи?
6. Каковы области применения устройств микросхемотехники?
7. Каковы основные направления развития микросхемотехники?
8. Опишите внешний вид вольтамперной характеристики полупроводника. Как обозначаются его выводы?
9. Какие основные параметры полупроводниковых приборов? Что такое электронный и тепловой пробой? Как его учесть?
10. На что влияет корпус полупроводниковых приборов?
11. Какие режимы работы у транзисторов, диодов, тиристоров?
12. Что значит полупроводник открыт/закрыт?
13. Как защитить микроконтроллер от попадания аналогового или импульсного напряжения, способного вывести его из строя?
14. Какой принцип действия схем однофазных схем выпрямления? Какие схемы используются для выпрямления напряжения?
15. Какая область применения емкостных или индуктивных фильтров? Почему с емкостным фильтром напряжение увеличивается?
16. Какие применяют защиты для линейных стабилизаторов? Когда можно применять стабилитрон?
17. В чем смысл фазного управления управляемого выпрямителя?
18. В чем разница в управлении регулятора переменного напряжения при использовании ШИМ и фазного управления?
19. В чем смысл широтно-импульсного регулирования напряжения DC-DC преобразователей?
20. Как классифицируются усилители?
21. Что значит входное и выходное сопротивление усилителя, на что оно влияет?
22. Что такое амплитудная характеристика усилителя?
23. Зачем применяют обратные связи в усилителях?
24. Зачем в усилителе переменного тока может использоваться конденсаторы?
25. Как выбирается точка покоя в усилителе переменного тока?
26. За счет чего обеспечивается температурная стабилизация режима покоя?
27. В чем разница усилителя в схеме с общим эмитером и эмиттерного повторителя?
28. По каким параметрам выбирается ОУ?
29. Из каких соображений выбираются резисторы во входных и выходных цепях ОУ?
30. Как реализуется схема согласующего устройства двухполярного сигнала заданной амплитуды и однополярным входом АЦП микроконтроллера?

31. Реализуйте заданную математическую функцию на операционных усилителях.
32. Что такое электрический импульс? Какими параметрами он характеризуется?
33. Какие схемы известны для ключевого транзисторного усилителя? В чем смысл режимов работы «отсечка» и «насыщение»?
34. Таблицы истинности, обозначение и реализация на диодах и транзисторах основных логических функций (И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, НЕ, ПОВТОРЕНИЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ)?
35. Чем отличается элемент Шеффера от элемента Пирса?
36. Как используются микросхемы серии К155?
37. Что такое правила де Моргана и в чем их смысл?
38. В чем смысл работы дешифратора (шифратора)?
39. Для чего используется мультиплексор и как он работает?
40. Как реализовать двоичный счетчик при помощи JK-триггера?
41. Зачем используются регистры?
42. Почему в цифровых электронных устройствах используют двоичную и шестнадцатеричную системы представления чисел?
43. Для чего используют цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразователи?

### Пример экзаменационного билета

#### ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль: Электропривод и автоматика.

Семестр: 4

Учебная дисциплина: Электроника и микросхемотехника

#### БИЛЕТ № 1

1. Осуществить выбор диодов, входящих в состав однополупериодного выпрямителя, при условии, что действующее значение напряжения на его входе  $U_2=127\text{В}$ , сопротивление нагрузки  $R_H=10\text{ Ом}$ .
2. Реализуйте заданную математическую функцию на операционных усилителях.

$$U(t) = +K_1 \cdot U_1 - K_2 \cdot U_2 + K_3 \cdot \int_0^t U_3 dt.$$

3. Чем отличается элемент Шеффера от элемента Пирса? Приведите таблицы истинности, дайте описание данных элементов.

Утверждено на заседании кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.

Зав. кафедрой

Розкаряка П.И. Экзаменатор

Мирошник Д.Н.

#### КРИТЕРИИ

### оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Электроника и микросхемотехника» для обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль – Электропривод и автоматика)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, включающий теоретические положения и практические навыки в виде задач. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

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

Правильный ответ на первый и второй вопрос оценивается в 20 баллов, третий - 18 баллов. Если ответ не снабжен достаточной иллюстративностью снимается 5 баллов. За ошибки в формулах снимается 5 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль 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 электропривода и автоматизации  
промышленных установок, протокол № \_\_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Розкаряка П.И.

### 4.3 Критерии оценивания

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

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам выполненных лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение курсовой работы, 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 и очно-заочной форм обучения		
Отчёт по лабораторной работе	6	Задание выполнено правильно, полученные результаты обоснованы, приведен анализ полученного результата
	4	Задание выполнено в целом правильно, полученные результаты не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по лабораторным работам (максимально воз-</b>	<b>42</b>	Из расчёта проведения семи лабораторных работ. Оцениваются результаты каждой лабораторной работы.

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
<b>можное)</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>42</b>	<b>Максимально возможное</b>

**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. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	Вопрос 1	20
	Вопрос 2	20
	Вопрос 3	18
<b>ИТОГО</b>		<b>52</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	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 практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На примере темы «Операционный усилитель»:

1. Как можно с пользой использовать дифференциальное включение входов усилителя?

2. Какой порядок коэффициента усиления ОУ и зачем используется отрицательная обратная связь?

3. В чем отличие операции интегрирования математического и на операционном усилителе.

4. Какие разновидности ОУ существуют?

5. С какой целью используется ОУ в современных микроконтроллерах?

6. Перечислите области применения ОУ.

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

#### 4.5 Курсовое проектирование

Согласно учебному плану по дисциплине «Электроника и микросхемотехника» предусмотрено выполнение курсовой работы на тему «Разработка электронного устройства».

Для разработки задаются четыре электронных схемы, для которых необходимо произвести расчет, подбор электронных компонентов, моделирование и разработку печатной платы. В задании приводятся параметры источника и нагрузки, указывается специфика разрабатываемого электронного устройства.

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество баллов
1	Разработка источника питания	60
2	Разработка усилительного устройства	20
3	Разработка преобразователя для микро-электропривода	10
4	Разработка симисторного устройства управления активной нагрузкой	10
ИТОГО		100

При оценивании результатов выполнения курсовой руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам работы:

Оценивание раздела производится исходя из следующего:

- правильное и обоснованное (аргументированное) решение с использованием современных технологий и аппаратной базы, грамотное применение методики расчёта – максимально возможное количество баллов;

- правильное решение с замечаниями по обоснованию (изложение материала всегда логичное), имеются замечания по выбору проектных решений, приведенному расчёту и использованию его результатов – от 1/3 до 2/3 от максимально-возможного количества баллов;

- неверное решение, неумение выполнить расчет для принятия решения, получения необходимых результатов – ноль баллов.

Итоговая оценка по курсовой работе определяется суммированием набранных по разделам баллов.

## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Литература:

#### Основная:

1. Игнатов А.Н. Электроника : учебное пособие / Игнатов А.Н., Савиных В.Л., Фадеева Н.Е.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 165 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117127.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Крайний В.И. Основы электроники. Аналоговая электроника : учебное пособие / Крайний В.И., Семёнов А.Н.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-7038-4806-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110784.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Крайний В.И. Основы электроники. Цифровая электроника : учебное пособие / Крайний В.И., Семенов А.Н.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7038-5270-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110693.html>.

#### Дополнительная:

4. Белоусов А.В. Электротехника и электроника : учебное пособие / Белоусов А.В.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 185 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66690.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Максина Е.Л. Электроника : учебное пособие / Максина Е.Л.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1823-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81069.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

6. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Электроника и микросхемотехника» [Электронный ресурс] / ГОУВПО "ДОННТУ", каф. электропривода и автоматизации промышленных установок ; сост. Д.Н. Мирошник. — Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электроника и микросхемотехника» [Электронный ресурс] / ГОУВПО "ДОННТУ", каф. электропривода и автоматизации промышленных установок ; сост. Д.Н. Мирошник. — Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

8. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электроника и микросхемотехника» [Электронный ресурс] / ГОУВПО "ДОННТУ", каф. электропривода и автоматизации промышленных установок ; сост. Д.Н. Мирошник. — Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

## Электронно-информационные ресурсы

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

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория №8.303 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Celeron E1200, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

### 7.2 Лабораторные занятия:

Специализированная лаборатория №8.113, корпус 8 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированное оборудование: робот-манипулятор Manus; 3Д принтер «Prusa i3 tronXY» (Китай), 3Д принтер, сделанный студентами (ДНР), 3Д принтер «Solidoodle» (США). Стенд 1. Лабораторный стенд для изучения параметрирования ПЧ фирмы Siemens при помощи базовой панели оператора: ПЧ Micromaster 440, 15 кВт, базовая панель оператора, двигатель АО2-51, 7.5 кВт. Стенд 2. Лабораторный стенд для изучения параметрирования ПЧ фирмы Siemens при помощи ПК: ПЧ Micromaster 440, 15 кВт; двигатель АО2-51, 10 кВт, модуль связи с ПК. Стенд 3. Лабораторный стенд для изучения механических характеристик асинхронного двигателя: ПЧ Altivar 5, 4 кВт, двигатель АК 52/6, 2.8 кВт; тиристорный преобразователь ЭТ6, 11 кВт; нагрузочная машина ПНФ-45, 3.6 кВт. Стенд 4. Лабораторный стенд для изучения цифровых систем управления тиристорным электроприводом постоянного тока: тиристорный преобразователь БТУ-3501, плата АЦП/ЦАП 5710 Octagon systems, плата гальванических развязок SCMPB05, двигатель ПБСТ-32, 1,2 кВт. Стенд 5. Лабораторный стенд для исследования одноконтурной системы регулирования скорости системы ТРН-АД: комплектная тиристорная станция управления ТСУР-ИП, двигатель АК60-4 с ф.р., 7 кВт, генератор постоянного тока П-52, 6.5 кВт. Стенд 6. Лабораторный стенд для изучения параметрирования ПЧ фирмы АВВ: ПЧ ACS-550, 4 кВт, двигатель 2АИ80В2ПАУ2, 2.2 кВт. Стенд 7. Лабораторный стенд для исследования системы электропривода с управлением по цепи возбуждения двигателя: исследуемая машина ПБСТ- 22, 0.6 кВт, тиристорный преобразователь возбудителя ЭТ-3Р, 1 кВт. Стенд 8. Лабораторный стенд для исследования двухконтурной системы подчиненного регулирования: исследуемый двигатель ПБСТ-32, 0.8 кВт, реверсивный тиристорный преобразователь для исследуемой машины БТУ-3601, шкаф «Кедр-84», реверсивный тиристорный преобразователь ЭТ6 питания нагрузочной машины П-31, 0.7 кВт. Стенд 9. Лабораторный стенд для исследования цифровых систем управления на базе микромотора и микроконтроллера STM32F4.

Приборное обеспечение: паяльная станция Lukey852d, источники питания Masteram MR3003M-2, Atten TPR3003T, Masteram Mr3003, электронный осцилло-

граф SIGLENT SDS1072CML, плата АЦП m-DAQ, датчики напряжения LEM 55p, датчики напряжения CYHVS025A. Компьютерное обеспечение: компьютеры Pentium 4 cpu 3.2ghz, 1gb, 80gb, ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), программное обеспечение для работы с ПЧ фирмы ABB «DriveWindowLight2» (бесплатная версия), программное обеспечение для работы с ПЧ фирмы Siemens «Drive Monitor» (бесплатная версия). Мультимедийный проектор, экран проекционный, специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические.

### **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 (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. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).