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.15 ЭЛЕКТРОНИКА
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность) подготовки:	12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
Направленность:	Информационно - измерительная техника и технологии
Уровень образования:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная/Заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	4.5/162
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:	76	136
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
индивидуальное задание (кол./час.)		
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен 18	Экзамен 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Электроника** составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки **12.03.01 Приборостроение** бакалаврская программа «Иформационно – 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 _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы работы элементов твердотельной электроники и 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, обеспечивающих качественную подготовку бакалавров по направлению12.03.01 «Приборостроение» бакалаврская программа «Электроника»

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 полупроводниковых приборов;

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.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проектирования по дисциплине «Схемотехника», изучении последующих дисциплин «Импульсная и цифровая схемотехника», «Методы анализа и расчета электронных схем» 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	1/1	1			1/1
Тема 2. Полупроводниковые переходы	7/5	4			3/5
Тема 3. Диоды	10/12	3	2		5/10
Тема 4. Биполярные транзисторы	19/20	4/1	6/2		9/18
Тема 5. Полевые транзисторы	12/18	3/1	4		5/14
Тема 6. Приборы с зарядовой связью	7/8	2	2		3/6
Тема 7. Тиристоры и семисторы	4/4	2			2/4
Тема 8. Излучающие полупроводниковые приборы и фотоприборы	8/10	2	2		4/8
Тема 9. Типовые схемы усилителей на транзисторах и усилители мощности	31/39	10/2	10/2		14/35
Тема 10. Избирательные усилители синусоидальных колебаний	27/35	4	8		12/35
Индивидуальное задание					
Итого по видам занятий	144	34/4	34/4		76/136
Контроль	18/18		0	0	18/18
Итого:	162	34/4	34/4		58/154

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:

Тема 2. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Содержание темы 2

1. Физические процессы в p-n переходе. Вольт - амперная характеристика p-n перехода и ее математическое описание. Переходы p-i, n-i, p-p +, n-n +. Особенности реального p-n перехода. Пробой p-n перехода.

Литература к теме 2: (1.2.7.)

Тема 3 Диоды.

Содержание темы 3

Классификация диодов. Основные характеристики и параметры диодов. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Туннельные диоды. Варикапы. Обозначение диодов.

Литература к теме 3: (1.2.7.)

Тема 4. Биполярные транзисторы.

Содержание темы 4

Принцип работы. Режимы работы. Схемы включения. Характеристики и параметры транзистора как четырехполюсника. Транзистор как эквивалентный четырехполюсник (z-, y-, h-параметры). Связь между системами параметров. Т-образная схема замещения транзистора. Режимы работы транзистора. Модели транзистора: нелинейные (Эберса - Мола) и линейные (Т-подобные и в h - параметрах) схемы замещения. Связь параметров линейных схем замещения Инерционные свойства транзистора. Составной транзистор. Пробой транзисторов. Обозначение транзисторов

Литература к теме 4(1.3.4.)

Тема 5. 1.Полевые транзисторы.

Содержание темы 5

1. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом, параметры и схемы замещения. Принцип работы, виды, классификация, ВАХ и модели полевых транзисторов.
2. МДП- транзисторы с индуцированным каналом и со встроенным каналом. Режимы работы транзистора.

Литература к теме 5; (1.3.6.)

Тема 6. Приборы с зарядовой связью.

Содержание темы 6

Принцип работы, основные параметры и характеристики.

Литература к теме 6: (1.7.)

Тема 7. Тиристоры и семисторы.

Содержание темы 7

Принцип работы и ВАХ динистора. Управляющие тиристоры. Методы переключения тиристоров (включение и выключение). Принцип работы и ВАХ семистора. Основные параметры тиристоров. Обозначение тиристоров.

Литература к теме 7 (7)

Тема 8. Излучающие полупроводниковые приборы и фотоприемники.

Содержание темы 8

Светодиоды. Лазеры. Фоторезистора и фотодиоды. Оптроны.

Литература к теме 8(1.7.)

Тема 9. Типовые схемы на транзисторах.

Содержание темы 9

1. Каскад с общим эмиттером (ОЭ). Принцип работы каскада. Расчет каскада по постоянному току. Расчет каскада с ОЭ по переменному току в области средних звуковых частот (СЗЧ). Особенности расчета каскада с ОЭ в области низких звуковых (НЗЧ) и высоких звуковых частот (ВЗЧ). Расчет нелинейных и частотных искажений каскада.

2. Каскад с общим коллектором (ОК). Расчет каскада с ОК по переменному току в области СЗЧ.

3. Каскад с общей базой (ОБ). Расчет каскада с ОБ по переменному току в области СЗЧ. Сравнение характеристик каскадов и определения области их применения.

4. Обратные связки в усилителях. Определение, классификация и виды обратных связей. Влияние обратной связи на характеристики и устойчивость усилителей. Примеры местных и общих обратных связей в усилителях.

5. Выходные усилители. Усилители классов А, В и АВ. Однотактный усилитель мощности класса А: расчет по постоянному и переменному току; условие получения максимальной мощности в нагрузке и КПД. Двухтактные трансформаторные и безтрансформаторные усилители мощности. Особенности расчетов схем по постоянному току. Расчет усилителя по переменному току. Виды предоконечных каскадов.

6. Усилители с общим стоком (ОС), общим истоком (ОИ): принципиальные схемы, особенности расчета по постоянному и переменному току в области СЗЧ. Особенности расчетов каскадов на полевых транзисторах в области НЗЧ, ВЗЧ.

Литература к теме 9: (2.4.6)

Тема 10. Избирательные усилители синусоидальных колебаний

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

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Полупроводниковые диоды	2	1.2.7
2	Биполярные транзисторы	6	1.3.4
3	Полевые транзисторы	4	1.3.6
4	Тиристоры, приборы с зарядовой связью, светодиоды	4	1.7
5	Типовые схемы транзисторах	10	2.4.6
6	Избирательные усилители синусоидальных колебаний	8	2.5.6
Итого:		34	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	30
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	28
Итого:		58

3.6 Индивидуальное задание

В учебном плане не запланировано.

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 экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1.Типы проводимостей полупроводников.
2.Типы переходов полупроводниковых приборов.
3. Симметричный и несимметричный переходы и их ВАХ.
4. Диоды характеристики и параметры.
5. Силовые диоды германиевые и кремниевые
6. Температурные и частотные свойства диодов
7. Транзисторы типы и их особенности.
8. Биполярные транзисторы принцип работы.
9. Схемы включения транзисторов и их особенности.
10. ВАХ транзистора по схеме с общей базой.
11. ВАХ транзистора по схеме с общим эмиттером.
12. ВАХ транзистора по схеме с общим коллектором.
!3. Усилитель на транзисторе по схеме с общей базой.
14 Усилитель на транзисторе по схеме с общим эмиттером.
16.Усилитель на транзисторе по схеме с общим коллектором.
17. Усилители как стандартные четырехполюсники.
18.Частотные характеристики усилителей область СЧ.
19. Частотные характеристики усилителей область НЧ.
20. Частотные характеристики усилителей область ВЧ.
21.Усилители мощности их назначение.

22.Одотактный усилители мощности, расчет по постоянному току.
23. Эквивалентная схема трансформатора.
24. Частотные характеристики усилителя область СЧ.
25. Частотные характеристики усилителя область НЧ.
26. Частотные характеристики усилителя область ВЧ.
27. Нелинейные искажения. Метод 5 ординат.
28. Температурная стабилизация усилителей.
29. Двухтактные УМ классов А, АВ, В.
30. Расчет двухтактных УМ классов А, В по постоянному и переменному току.
31. Полевые транзисторы, принцип работы ВАХ.
32 Усилители с общим стоком (ОС), общим истоком (ОИ).
33 Принципиальные схемы, особенности расчета по постоянному и переменному току в области СЗЧ.
34. Особенности расчетов каскадов на полевых транзисторах в области НЗЧ, ВЗЧ.
35. Приборы с зарядовой связью
36. Оптоэлектронные приборы.

---

37. Избирательные усилители синусоидальных колебаний.
38. Фазосдвигающие RC и LC-звенья: принципиальные схемы.
39. АЧХ и основные параметры RC и LC избирательных усилителей.
40. Принцип работы, особенности расчета схем.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень ВПО: ***Бакалавриат***
Направление подготовки: ***12.04.01 Приборостроение***
Программа: Информационно - измерительная техника и технологии

Семестр: ***4***
Учебная дисциплина: ***Электроника***

Экзаменационный билет № 6

1. Основные типы переходов в полупроводниковой технике.
2. Вольтамперные характеристики БТТ сообщим эмиттером
.3. Усилитель на полевом транзисторе с ОИ. Расчет частотных характеристик.

Утверждено на заседании кафедры «Электронная техника»
Протокол № от .2022
Зав. кафедрой _____ Д.Н. Кузнецов
Экзаменатор _____ Н.Г.Винниченко

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Электроника»
для обучающихся по направлению подготовки 2.03.01 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 «Электроника» осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, 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	Максимально возможное количество баллов	Примечание

Форма контроля	Максимально возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Выполнение лабораторной работы с защитой отчёта по работе	3	- лабораторная работа выполнена в сроки, предусмотренные графиком; - оформление отчета по работе соответствует требованиям методических указаний; - выполнен анализ результатов, приведены выводы по работе; - при защите отчета по работе даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы.
	1	- лабораторная работа выполнена в сроки вне графика; - имеются замечанию по оформлению отчета по работе; - возникли трудности в анализе и объяснении полученных результатов.
Итого по лабораторным работам	**40**	Из расчёта 8-ти лабораторных работ в семестре. Оценивается каждая лабораторная работа.
Контрольные опросы в ходе проведения практических занятий		
Итого по практическим занятиям		
ИТОГО:	**40**	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение лабораторной работы с защитой отчёта по работе	**10**	- лабораторная работа выполнена в сроки, предусмотренные графиком; - оформление отчета по работе соответствует требованиям методических указаний; - выполнен анализ результатов, приведены выводы по работе; - при защите отчета по работе даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы.
	5	лабораторная работа выполнена в сроки вне графика; - имеются замечанию по оформлению отчета по работе; - возникли трудности в анализе и объяснении полученных результатов.
Итого по лабораторным работам	**40**	Из расчёта 4-х лабораторных работ в семестре. Оценивается каждая лабораторная работа.
ИТОГО:	**40**	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об орга-

низации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ 01.12.2016 г. №1006-14. Форма проведения экзамена – письменная. Уровень знаний студентов оценивается в соответствии с «критериями оценки знаний», которые являются неотъемлемой составляющей учебно-методического комплекса дисциплины. Экзаменационный билет включает в себя, как правило, 3 вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на задание 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).

Если ответ на задание не в полной мере отвечает приведенным выше требованиям, студенту засчитывается меньшее количество баллов (в зависимости от полноты ответа). При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе количества балов, набранных студентом в процессе проведения семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответы на вопросы экзаменационного билета, решение задачи	вопрос 1	20
	вопрос 2	20
	вопрос 3	20
ИТОГО:		**60**

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-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)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых 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 лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос оценивается в двадцать пять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в двенадцать 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.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Биполярные транзисторы»:

1.Какие переходы применяются в БПТ.

2. Какими параметрами характеризуются транзисторы.

3. В чем отличие p-n-p транзисторов от n-p-n транзисторов.

4. Какие ВАХ у транзисторов основные.

5. Схемы включения транзисторов и их особенности.

6. ВАХ транзистора по схеме с общей базой.

7. ВАХ транзистора по схеме с общим эмиттером.

8. ВАХ транзистора по схеме с общим коллектором

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

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:

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

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, 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)