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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-
педагогической работе ДОННТУ

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 Компьютерная электроника

Направление (специальность) подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль(направленность): Компьютерная инженерия, Системное программирование

Программа: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3/108	3/108
Контактная работа (час.)	53	16
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	55	92
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	0	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная электроника» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профилей «Компьютерная инженерия» и «Системное программирование» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:
доцент кафедры компьютерной
инженерии, к.т.н., доцент _____Краснокутский В. А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».
Протокол от 21 марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____Аноприенко А. Я.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией ГОУВПО «ДОННТУ»** по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Протокол от 21 марта 2023 года № 4

Председатель _____Аноприенко А.Я.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.
Протокол от «_____» _____20___ года № _____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.
Протокол от «_____» _____20___ года № _____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.
Протокол от «_____» _____20___ года № _____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы функционирования полупроводниковых приборов и построения усилительных схем на их основе.

Целью дисциплины является: ознакомление студентов с назначением, принципами функционирования, основными характеристиками, моделями и примерами практического применения электронных элементов, используемых в современных компьютерных системах; приобретение практических навыков анализа и синтеза электронных схем компьютерных систем.

В результате освоения дисциплины студент должен

- знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем.

- уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; анализировать исходную документацию.

- владеть: практическими навыками работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов; опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности; методиками описания и моделирования процессов, средствами моделирования процессов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способность определять круг задач в рамках поставленной цели выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПК-2).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла учебного плана.

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

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: аналоговая схемотехника, схемотехника компьютерных систем, цифровая схемотехника элементов компьютерных систем, специализированные компьютеры, микроконтроллеры, а также при выполнении научно-исследовательской работы и написании бакалаврской работы, в дальнейшей инженерной деятельности.

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	Практ. (Семин.)	Лабор.	СР
Тема 1. Введение в электронику	24/17	6/0	-	2/0	14/17
Тема 2. Полупроводниковые диоды	14/22	4/2	-	2/2	8/18
Тема 3. Транзисторы	24/27	6/2	-	4/2	16/23
Тема 4. Усилительные схемы, источники тока	44/36	18/2	-	9/0	17/34
Контактная работа (дополнительная)	2/6		-		
Итого по видам занятий		34/6	-	17/4	55/92
Контроль					
Итого:	108/108	34/6	-	17/4	55/92

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	**Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции**
УК-1	Темы 1, 2, 3,4
УК-2	Темы 1, 2, 3, 4
ПК-2	Темы 1,2, 3,4

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в электронику

Содержание темы 1:

Электрические величины, элементы электронных схем, сигналы, частотные характеристики электронных схем, простейшие фильтры. Методы исследования электронных схем. Системы моделирования электронных схем.

Литература к теме 1: [1-4]

Тема 2. Полупроводниковые диоды

Содержание темы 2:

Выпрямительные и импульсные диоды. Схемы включения, характеристики, модели диодов. Схемы на диодах. Стабилитроны и стабисторы. Параметрические стабилизаторы напряжения. Светодиоды. Индикаторы на светодиодах. Фотодиоды. Оптроны.

Литература к теме 2: [1-4]

Тема 3. Транзисторы

Содержание темы 3:

Биполярные транзисторы, структура, схемы включения, характеристики, параметры малого сигнала. Модели биполярных транзисторов. Полевые транзисторы, классификация, принципы работы полевых транзисторов, характеристики.

Литература к теме 3: [1-4]

Тема 4. Усилительные схемы

Содержание темы 4:

Усилители электрических сигналов. Параметры усилителей. Эмиттерный повторитель. Усилитель с общим эмиттером. Транзисторные источники стабильного тока. Усилители мощности. Дифференциальный усилитель.

Литература к теме 4: [1-4]

3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем. час. очн./заочн.	Литература
1	Исследование электронных схем в системе моделирования MicroCAP	2/2	[5,6,7]
2	Определение частотных характеристик фильтров в системе моделирования MicroCAP	2	[5,6,7]
3	Исследование схем на диодах на стенде	2	[4,6,7]
4	Исследование схем на диодах в системе моделирования MicroCAP	2	[6,7]
5	Измерение характеристик биполярного транзистора	2/2	[5,6]

6	Определение характеристик и параметров полевых транзисторов в системе моделирования MicroCAP	2	[5,6]
7	Расчет и исследование схем эмиттерного повторителя	2	[5,6,7]
8	Расчет и исследование усилителя с общим эмиттером	3	[5,6,7]
Итого:		17/4	

3.4 Самостоятельная работа студента

	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	29/83
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	26/0
3	Индивидуальное задание	0/9
Итого:		55/92

3.5 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением контрольной работы в соответствии с [7].

Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания – не менее 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 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 трех 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 быстроте 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 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере темы «Эмиттерный повторитель»:

1) Объяснить работу схемы эмиттерного повторителя.
2) Для каких целей используется эмиттерный повторитель ?
3) Чему равно выходное сопротивление эмиттерного повторителя ?
4) Как измерить входное и выходное сопротивления эмиттерного повторителя ?
5) Чему равно входное сопротивление эмиттерного повторителя ?
6) Как измерить входное сопротивление эмиттерного повторителя ?
7) Как получить на выходе эмиттерного повторителя симметричный относительно “земли” сигнал?

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

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины

«Компьютерная электроника» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам подготовки и выполнения лабораторных работ, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы) студентом заочной формы обучения, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием получения студентом зачета по дисциплине.

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		
Контрольный опрос перед выполнением лабораторной работы	4	Ответы на контрольные вопросы получены правильные
Отчёт по лабораторной работе	6	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата. Сделаны выводы.
Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)	**100**	Из расчёта 10 лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Зачет выставляется по результатам текущего контроля выполнения лабораторных работ. Предусматривается выполнение 10 лабораторных работ. Максимальное количество баллов за выполнение лабораторной работы засчитывается студенту в случае, если ответы на контрольные вопросы и отчет подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материала изучаемого при выполнении лабораторной работы.

В случае, если ответы на контрольные вопросы и отчет по лабораторной работе не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 0,5 от максимально возможного. При отсутствии правильных ответов на поставленные вопросы студент получает 0 баллов.

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

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

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Зачтено
80-89	B	Зачтено
75-79	C	
70-74	D	Зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0346-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86566.html (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — RL:ttps://www.iprbookshop.ru/100742.html (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Ульрих, Титце Полупроводниковая схемотехника. Т.I / Титце Ульрих, Шенк Кристоф ; перевод Г. С. Карабашев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 826 с. — ISBN 978-5-4488-0052-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88003.html (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Ульрих, Титце Полупроводниковая схемотехника. Т.II / Титце Ульрих, Шенк Кристоф ; перевод Г. С. Карабашев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 940 с. — ISBN 978-5-4488-0059-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. —

URL: https://www.iprbookshop.ru/88004.html (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II. Дополнительная литература

5. Джеймс, Рег Промышленная электроника / Рег Джеймс. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 1136 c. — ISBN 978-5-4488-0058-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88007.html (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Максина, Е. Л. Электроника : учебное пособие / Е. Л. Максина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 c. — ISBN 978-5-9758-1823-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81069.html (дата обращения: 27.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Конспект лекций по курсу «Компьютерная электроника» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профилей «Компьютерная инженерия», «Системное программирование». / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. компьютерной инженерии; сост. В.А. Краснокутский. – Донецк: ДонНТУ, 2021 (доступ через личный кабинет студента).
8. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерная электроника» : для студентов уровня профессионального образования «бакалавр» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» бакалаврских программ «Компьютерная инженерия» и «Системное программирование» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. компьютерной инженерии ; сост. В. А. Краснокутский. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана
9. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы по дисциплине «Компьютерная электроника» : для обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» заочной формы обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. компьютерной инженерии ; сост. В. А. Краснокутский. — Донецк :

ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

10. Методические рекомендации к самостоятельной работе студента по дисциплине «Компьютерная электроника» : для обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. компьютерной инженерии ; сост. В. А. Краснокутский. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader – Загл. с титул. экрана.

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library
Internet-ресурсы
http://www.spectrum-soft.com

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. **Лекционные занятия:**

   аудитория.

2. **Лабораторные работы:**

   лаборатория Аналого-цифровых систем, оснащенная компьютерами и лабораторными стендами,

   специализированное ПО: система моделирования электронных схем MicroCAP.