

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донбасский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет автоматизации производственных процессов

Кафедра электроники и радиофизики



Заместитель председателя приемной комиссии
А.В. Кунченко

20 февраля / 2024

ПРОГРАММА
профессионального аттестационного экзамена

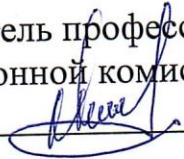
при поступлении на обучение по ОПОП ВО – магистратуры
на основе ВО – бакалавриата, специалитета

Код и наименование укрупненной группы
направлений подготовки – 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»

Код и наименование направления подготовки
11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
Образовательная программа
«Информационные технологии проектирования электронных устройств»

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры ЭРФ, протокол № 8 от 27.02.2024

Председатель профессиональной
аттестационной комиссии


А. М. Афанасьев

Алчевск, 2024

Программа профессионального аттестационного экзамена составлена для абитуриентов, поступающих на обучение по ОПОП ВО – магистратуры (направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», образовательная программа «Информационные технологии проектирования электронных устройств» на основе ранее полученного уровня образования по ОПОП ВО – бакалавриата, специалитета.

Вопросы вступительного экзамена разбиты на два блока. Первый блок (Базовая часть) содержит перечень тем (вопросов) дисциплин обязательной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств». Второй блок (Специальная часть) вопросов направлен на проверку компетенций, необходимых для обучения по выбранной образовательной программе магистратуры.

БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

Законы Кирхгофа для электрической цепи. Активные, индуктивные и емкостные сопротивления. Действующие значения переменного тока, мгновенная, активная, реактивная и полная мощности.

Общая классификация материалов электронной техники, их характеристики, электропроводность. Проводящие и резистивные материалы. Диэлектрики и их свойства. Элементарные полупроводники и их основные свойства. Свойства и строение магнитных материалов.

Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики RC, RL, и LC цепей. Резонансные явления в электрических цепях. Методы расчета электрических цепей: метод контурных токов и метод узловых потенциалов.

Основные свойства электронно-дырочного перехода. Устройство и принцип действия полупроводниковых диодов, биполярных транзисторов, тиристоров, полевых транзисторов.

Основные схемы включения транзисторов в усилительных каскадах. Входные каскады, каскады предварительного усиления, выходные каскады усилителей; межкаскадные связи. Обратная связь в усилителях.

Операционные усилители, устройство, основные схемы включения и расчетные соотношения. Интеграторы, дифференциаторы, активные фильтры на операционных усилителях. Генераторы прямоугольных, пилообразных, синусоидальных колебаний.

Базовые логические элементы: И, ИЛИ, НЕ и реализация на них булевых функций. Логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ, исключающее ИЛИ, комбинационные схемы на логических элементах. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры. Основные типы триггеров, и законы их функционирования. Регистры, сдвиговые регистры, счетчики, сумматоры. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Источники и потребители электрической энергии. Классификация силовых преобразующих устройств (СПУ). Энергетические показатели СПУ. Элементная база СПУ: однооперационные и запираемые тиристоры, IGBT и

MOSFET транзисторы. Схемы управления и защиты силовых ключей. Интеллектуальные силовые модули.

Выпрямители. Схемы однофазных выпрямителей и их расчетные соотношения. Работа выпрямителей на различные типы нагрузок. Принцип действия C, L и LC-фильтров и их расчетные соотношения. Схемы выпрямителей с умножением напряжения. Схемы и принцип действия управляемых выпрямителей, их расчетные соотношения. Системы управления управляемыми выпрямителями. Инвертированный режим управляемого выпрямителя.

Управляемый трехфазный мостовой выпрямитель: схема, формирование выпрямленного напряжения, влияние индуктивностей рассеяния трансформатора на форму выпрямленного напряжения. Основные расчетные соотношения для трехфазной мостовой схемы выпрямления. Регулировочные характеристики трехфазного выпрямителя. Зависимость амплитуд гармоник от угла управления. Непосредственные преобразователи частоты переменного тока. Регуляторы переменного напряжения, принцип действия, расчетные соотношения.

Импульсные регуляторы, понижающие, повышающие и комбинированные, их принципы действия, расчетные соотношения, регулировочные характеристики. Однотактные преобразователи прямоходовые и обратногоходовые. Системы управления импульсными преобразователями.

Автономные инверторы: принцип действия автономных инверторов тока (АИТ); автономных инверторов напряжения (АИН); автономных резонансных инверторов (АИР); схемы и алгоритмы их работы. Однофазный автономный инвертор напряжения (АИН): схема, временные диаграммы токов и напряжений, основные характеристики. Трехфазный АИН: схема, временные диаграммы импульсов управления, форма токов и напряжений в нагрузке. Способы повышения качества выходного напряжения АИН. Принципы формирования сигналов управления при ШИМ и АИМ. Транзисторные резонансные инверторы: схемы, диаграммы токов и напряжений.

Техническое задание на проектирование конструкции электронного устройства (ЭУ), технические требования к изделию. Общие вопросы конструирования ЭУ. Конструирование печатных плат. Конструирование ЭУ первого, второго и третьего структурного уровня. Конструирование и технология механических элементов ЭУ. Обеспечение электромагнитной совместимости и устойчивости ЭУ. Защита ЭУ от механических воздействий. Общие вопросы теплообмена в ЭУ, способы охлаждения. Обеспечение теплового режима ЭУ. Защита ЭУ от воздействия окружающей среды. Общие вопросы надежности ЭУ. Оценка надежности: по внезапным эксплуатационным отказам; по отказам износа и старения; по приработочным отказам. Комплексная оценка надежности. Ремонтпригодность и восстанавливаемость ЭУ.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА (ПАЭ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ

ПАЭ проводится в форме письменного экзамена. Для проведения экзамена формируются отдельные группы абитуриентов в порядке поступления (регистрации) документов. Список абитуриентов, допущенных к сдаче ПАЭ, формируется председателем отборочной комиссии факультета.

Для проведения экзамена профессиональной аттестационной комиссией предварительно готовятся задания согласно «Программы профессионального

аттестационного экзамена». Программа ПАЭ обнародуется на официальном веб-сайте ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

ПАЭ проводится в сроки, предусмотренные «Правилами приема в ФГБОУ ВО «ДонГТУ» в 2024 году».

На экзамен абитуриент должен явиться с паспортом, шариковой ручкой синего цвета и листом результатов вступительных экзаменов, который выдается секретарем отборочной комиссии факультета.

Вначале ПАЭ абитуриент получает тестовое задание, которое содержит 20 заданий с вариантами ответов по дисциплинам, которые указаны в программе ПАЭ, и отвечает на эти задания в течение 60 минут. Ответы фиксируются в бланке «Письменной работы». Правильный ответ на каждое задание оценивается в 5 баллов. Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Балл по столбальной шкале
«отлично»	Абитуриент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Тесты выполнены полностью или с ошибками, которые составляют не более 10 %. Результаты выполненной работы отвечают высокому уровню подготовки для поступления на обучение по выбранной абитуриентом специальности.	90-100
«хорошо»	Абитуриент знает программный материал. Тесты выполнены с ошибками, которые составляют от 10 % до 26 %. Результаты выполненной работы отвечают среднему уровню подготовки для поступления на обучение по выбранной абитуриентом специальности.	74-89
«удовлетворительно»	Абитуриент знает только основной материал. В тестовых ответах допущено от 27 % до 75% ошибок. Результаты выполненной работы отвечают достаточному уровню подготовки для поступления на обучение по выбранной абитуриентом специальности.	25-73
«неудовлетворительно»	Абитуриент не знает значительной части программного материала. В тестовых ответах допущено более 75% ошибок.	0-24

Результаты ПАЭ оцениваются по 100-бальной шкале по правилам, которые указаны в разделе «Критерии оценивания» данной программы. Уровень знаний поступающего по результатам тестирования заносится в ведомости и подтверждается подписями членов комиссии по проведению ПАЭ. Ведомость оформляется одновременно с листом результатов вступительных экзаменов поступающего и передается в приёмную комиссию.

Абитуриент должен набрать не меньше 25 баллов. Это позволит абитуриенту принять участие в конкурсе при поступлении в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) основная литература

1. Борисенко, А. Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы : учебное пособие для вузов / А. Л. Борисенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10075-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453462>

3. Тюрин, С. Ф. Схемотехника : учебное пособие / С. Ф. Тюрин. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 170 с. — ISBN 978-5-398-01702-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160716>

4. Подъяков, Е. А. Схемотехника : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 196 с. — ISBN 978-5-7782-3024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118153>

5. Перепелкин, Д. А. Схемотехника усилительных устройств : учебное пособие / Д. А. Перепелкин. — 2-е изд., испр. и перераб. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-9912-0456-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176127>

6. Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink : учебное пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-2583-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212921>

7. Сергеев, Б. С. Силовая полупроводниковая элементная база : учебное пособие / Б. С. Сергеев. — Екатеринбург : 2018. — 97 с. — ISBN 978-5-94614-450-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121351>

8. Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник / Ю. К. Розанов. — 2-е изд., испр. и перераб. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 508 с. — ISBN 978-5-7046-1988-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276884>

9. Погорелов, Р.Н. Электроника и схемотехника : учеб. пособие / Р.Н. Погорелов, Н.В. Гонтовая . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 134 с.

б) дополнительная литература

1. Купцов, С. В. Практическая схемотехника : учебное пособие / С. В. Купцов, В. Т. Николаев, В. Н. Тикменов ; под редакцией В. Н. Тикменова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-9221-1670-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91152>

2. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника : монография / В.И. Мелешин. М. : Техносфера, 2006. 632 с. : ил.
3. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для студ. вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2004. — 792 с.
4. Челноков, В.Е. Физические основы работы силовых полупроводниковых приборов / В.Е. Челноков, Ю.А. Евсеев. М. : Энергия, 1973. 280 с. : ил.
5. Толстов, Ю.Г. Теория электрических цепей : учеб. пособие для студ. радиотехн. спец. вузов / Ю.Г. Толстов, А.А. Теврюков. М. : Высшая школа, 1971. — 296 с.
6. Матханов, П.Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : учебник для студ. электротехн. и радиотехн. спец. вузов / П.Н. Матханов. М. : Высшая школа, 1981. — 334 с. : ил.
7. Степаненко, И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем / И.П. Степаненко. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Энергия, 1977. — 672 с.
8. Руденко, В.С. Основы преобразовательной техники : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Промышленная электроника" / В.С. Руденко, В.И. Сенько, И.М. Чиженко. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 1980. 424 с.
9. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника : учебник для студ. энерг. и электротехн. спец. вузов / Ю.С. Забродин. М. : Высшая школа, 1982. — 496 с.