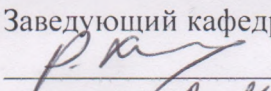


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Кафедра Фундаментальной физики, электроники и систем связи

УТВЕРЖДАЮ

/ Заведующий кафедрой-разработчиком
 С.И.Берил
протокол № 2 «26» 10 2023г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Профиль подготовки

«Промышленная электроника»

Квалификация выпускника

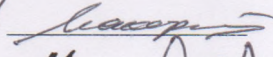
Бакалавр

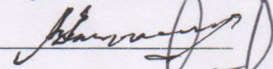
Форма обучения
очная

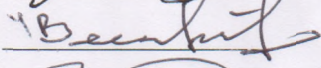
ГОД НАБОРА 2020

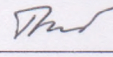
Разработчики:

доцент Воронов А.В. 

доцент Макаревич А.Л. 

доцент Ишимов В.М. 

доцент Чукита В.И. 

доцент Ткаченко Д.В. 

« 26 » 10 2023 г.

Тирасполь 2023 г.

1. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) для ГИА является приложением к программе государственной итоговой аттестации. ФОС для ГИА позволяет определить соответствие результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Промышленная электроника».

2. Перечень оценочных средств

Для определения качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы используются следующие оценочные средства:

Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Государственный экзамен	Средство контроля в формате экзамена, принимаемого государственной экзаменационной комиссией, с целью выявления уровня подготовки выпускника для осуществления профессиональной деятельности	Перечень вопросов и контрольных заданий к экзамену
Выпускная квалификационная работа	Выпускная квалификационная работа представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности	Показатели оценивания выпускной квалификационной работы

3. Перечень компетенций и оценочных средств

В ходе ГИА сформированность компетенций контролируется следующими оценочными средствами и показателями оценивания:

Код компетенции (Перечислить коды ВСЕХ компетенций, указанных в программе ГИА)	Выпускная квалификационная работа								Государственный экзамен
	Показатели оценивания ВКР								
	Актуальность и обоснование выбора темы	Логика работы, соответствия содержания и темы	Степень самостоятельности	Достоверность и обоснованность выводов	Качество оформления ВКР	Качество доклада, наглядных материалов	Список использованных источников	Возможность внедрения	
УК-1	+	+	+	+					+
УК-2	+	+				+			+
УК-3	+								+
УК-4	+				+	+			+
УК-5						+			+
УК-6					+				+
УК-7	+								+
УК-8				+					+
ОПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ОПК-4	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	+	+							+
ПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	+	+	+						+
ПК-5	+	+	+						+
ПК-6	+	+	+						+

4. Содержание оценочных средств государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

4.1. Государственный экзамен

Государственный экзамен является одним из оценочных средств для государственной итоговой аттестации.

4.1.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

- 1.1. В программе схемотехнического моделирования (Cadence, ORCAD, LTSpice или любой другой SPICE совместимой программе) создать модель усилителя на транзисторе n-p-n типа по схеме с общим эмиттером и получить передаточные характеристики тока и напряжения, переходные характеристики, а также амплитудно-частотные (АЧХ) и фазочастотные (ФЧХ) характеристики.
- 1.2. В программе схемотехнического моделирования создать модель усилителя на транзисторе n-p-n типа по схеме с общей базой и получить переходные характеристики, амплитудно-частотные (АЧХ) и фазочастотные (ФЧХ) характеристики, а также получить передаточные характеристики тока и напряжения.
- 1.3. В программе схемотехнического моделирования создать модель усилителя на транзисторе n-p-n типа по схеме с общей эмиттером (эмиттерный повторитель) и получить переходные характеристики, амплитудно-частотные (АЧХ) и фазочастотные (ФЧХ) характеристики. В АЧХ представить зависимость коэффициента усиления усилителя по току от частоты.
- 1.4. В программе схемотехнического моделирования создать модель инвертирующего усилителя на микросхеме операционного усилителя (ОУ), выбрав ее из имеющихся библиотек, с коэффициентом усиления усилительного каскада 40 дБ, и получить переходные характеристики, амплитудно-частотные (АЧХ) и фазочастотные (ФЧХ) характеристики, а также передаточные характеристики напряжения и тока.
- 1.5. В программе схемотехнического моделирования создать модель неинвертирующего усилителя на микросхеме операционного усилителя (ОУ), выбрав ее из имеющихся библиотек, с коэффициентом усиления усилительного каскада 20 дБ, и получить переходные характеристики, амплитудно-частотные (АЧХ) и фазочастотные (ФЧХ) характеристики.
- 1.6. В программе схемотехнического моделирования создать модель активного RC фильтра низких частот (ФНЧ) второго порядка на микросхеме ОУ, выбрав его из имеющихся библиотек, и получить АЧХ и ФЧХ этого фильтра, сравнив ее с АЧХ пассивного RC ФНЧ.
- 1.7. В программе схемотехнического моделирования создать модель активного RC фильтра верхних частот (ФВЧ) третьего порядка на микросхеме ОУ, выбрав его из имеющихся библиотек, и получить АЧХ и ФЧХ этого фильтра, сравнив ее с АЧХ пассивного фильтра ФВЧ.
- 1.8. В программе схемотехнического моделирования создать модель пассивного RC полосового фильтра (ПФ), и получить АЧХ и ФЧХ этого фильтра. Заданная полоса пропускания от 30 до 130 кГц.
- 1.9. В программе схемотехнического моделирования создать модель пассивного RC заградительного (режекторного) фильтра (ЗФ), и получить АЧХ и ФЧХ этого фильтра. Заданная полоса заграждения от 60 до 180 кГц.

- 1.10. В программе схемотехнического моделирования создать на транзисторном уровне модели логических элементов: инвертор (НЕ) и двунаправленный ключ. Для обоих элементов выполнить анализ протекания переходных процессов, а для элемента НЕ провести анализ по постоянному току получить статические передаточные характеристики напряжения и тока.
- 1.11. В программе схемотехнического моделирования создать на транзисторном уровне модели логических элементов: 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ выполнив анализ протекания переходных процессов при переключениях и провести анализ по постоянному току для получения статические передаточные характеристик напряжения и тока.
- 1.12. В программе схемотехнического моделирования создать модели логических элементов 3И-НЕ и 3ИЛИ-НЕ. Провести анализ по постоянному току получив статические передаточные характеристики напряжения и тока и выполнить анализ протекания переходных процессов.
- 1.13. В программе схемотехнического моделирования создать логические элементы 4И-НЕ и 4ИЛИ-НЕ. Провести анализ по постоянному току получив статические передаточные характеристики напряжения и тока и выполнить анализ протекания переходных процессов.
- 1.14. В программе схемотехнического моделирования создать модели двух вариантов логических элементов «исключающее ИЛИ» используя базовые логические элементы 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ и элемент НЕ по классическому варианту, реализуя выражение $Y = VX1 * NVX2 + NVX1 * VX2$ и его быстродействующий аналог на двух элементах НЕ и двух двунаправленных ключах на КМОП транзисторах. Определить динамические параметры каждого варианта реализации элемента.
- 1.15. В программе схемотехнического моделирования создать модели логических элементов «полусумматор» и «полный одноразрядный сумматор». Определить правильность функционирования и оценить динамические параметры: время переключения и время задержки распространения сигнала из одного состояния в другое.
- 1.16 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента «декодер» (дешифратор) на 2 входа и 4 выхода. Выполнить анализ протекания переходных процессов и показать соответствие работы декодера таблице истинности.
- 1.17 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента «тактируемый декодер» на 2 входа и 4 выхода. Выполнить анализ протекания переходных процессов и показать соответствие работы декодера таблице истинности. Определить минимальную длительность тактирующих импульсов.
- 1.18 Рассчитать время откачки вакуумной камеры (с размерами камеры 3м x 3м x2м) до рабочего давления 3Па в предложенной схеме вакуумной установки, состоящей из форвакуумного насоса (ФВН РВН-20), вакуумпровода (3м, $s=30\text{мм}$) и затворов (РСУ1А-380) с предложенными параметрами.
- 1.19 Рассчитать время откачки вакуумной камеры (с размерами камеры 3м x 3м x2м) до рабочего давления 5×10^{-3} Па в предложенной схеме вакуумной установки, состоящей из форвакуумного насоса (ВВН ДПМН Н-50), высоковакуумного насоса (ВВН ДПМН Н-50), вакуумпровода (3м, $s=160\text{мм}$) и затворов (РСУ1А-380) с предложенными параметрами.
- 1.20 Определить какой минимальной производительностью должен обладать вакуумный насос для поддержания технологического процесса в камере изготовленной из стали (с удельным газоотделением $1,66 \times 10^{-9} \text{ м}^3/\text{м}^2\text{с}$) размерами камеры 3м x 3м x2м с рабочим давлением 10^{-2} Па, при скорости технологического газоотделения $2 \times 10^{-5} \text{ м}^3\text{Па/с}$.
- 2.1 Определить минимальное разрешение литографического процесса с использованием фазово-контрастных масок, при использовании фоторезиста с контрастом $k_2=0.4$ при облучении фоторезиста эксимерным лазером ArF (193nm).
- 2.2 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента «декодер» (дешифратор) на 4 входа и 16 выходов. Выполнить анализ протекания переходных процессов и показать соответствие работы декодера таблице истинности.
- 2.3 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента «мультиплексор/демультиплексор» на 4 канала используя базовые логические элементы, а

- также элемент «тактируемый декодер» на 2 входа и 4 выхода. Выполнить анализ протекания переходных процессов и показать правильность работы устройства. Определить минимальную длительность тактирующих импульсов.
- 2.4 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента D триггер типа защелка (latch) используя базовые логические элементы НЕ и двунаправленный ключ. Определить времена переключения из одного состояния в другое, минимальные длительности импульсов сигналов VC и NVC, а также времена «предустановки» и «удержания» информационного сигнала D относительно начала и окончания тактовых сигналов VC и NVC.
 - 2.5 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента двухступенчатый тактируемый R-S триггер. Определить времена переключения из одного состояния в другое, минимальную длительность тактовых импульсов VC, а также времена «предустановки» и «удержания» информационных сигналов S и R относительно начала и окончания тактовых сигналов VC.
 - 2.6 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента двухступенчатый тактируемый D триггер M-S типа на двунаправленных ключах и инвертирующих элементах НЕ и 2ИЛИ-НЕ. Определить времена переключения из одного состояния в другое, минимальную длительность тактовых импульсов VC, а также времена «предустановки» и «удержания» информационного сигнала D относительно тактового сигнала VC.
 - 2.7 В программе схемотехнического моделирования создать модель двоичного суммирующего четырехразрядного счетчика на D триггерах M-S типа. Выполнить анализ протекания переходных процессов и показать правильность работы устройства
 - 2.8 В программе схемотехнического моделирования создать модель логического элемента одноступенчатый тактируемый R-S триггер. Выполнить анализ протекания переходных процессов и показать соответствие работы триггера таблице истинности. Определить времена переключения из одного состояния в другое
 - 2.9 Исследование частотных и временных характеристик интегрирующей цепи с помощью пакета программ Multisim, Micro Cap при различных значениях параметров R и C.
 - 2.10 Исследование частотных и временных характеристик дифференцирующей цепи с помощью пакета программ Multisim, Micro Cap при различных значениях параметров R и C.
 - 2.11
 1. Исследование частотных и временных характеристик последовательного колебательного контура с помощью пакета программ Multisim.
 2. По амплитудно-частотной характеристике определить резонансную частоту контура и сравнить ее значение с рассчитанной.
 3. Определить, как добротность влияет на ширину амплитудной и крутизну фазовой характеристики контура.
 - 2.12
 1. Исследование частотных и временных характеристик параллельного колебательного контура с помощью пакета программ Multisim.
 2. По амплитудно-частотной характеристике определить резонансную частоту контура и сравнить ее значение с рассчитанной.
 3. Определить, как добротность влияет на ширину амплитудной и крутизну фазовой характеристики контура.
 - 2.13 Исследование вольт-амперных характеристик выпрямительного полупроводникового диода при различных температурах.
 - 2.14 Исследование семейства вольт-амперных характеристик биполярного транзистора с (ОЭ, ОК, ОБ) при различных температурах.
 - 2.15 Исследование семейства вольт-амперных характеристик полевого транзистора с затвором из p-n-перехода при различных температурах (ОИ, ОЗ, ОС).
 - 2.16 Исследование двухполупериодной трансформаторной схемы выпрямления на активно-

емкостную нагрузку.

- 2.17 Исследование дифференциального усилителя постоянного тока.
- 2.18 В программе схемотехнического моделирования составить схемы включения операционного усилителя с инвертированием и не инвертированием входного сигнала и исследовать АЧХ и ФЧХ.
- 2.19 Исследование интегратора и дифференциатора на основе операционного усилителя.
- 2.20 Исследование однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ.
- 3.1 Подключите потенциометр к аналоговому входу микроконтроллера.
Настройте ADC для измерения напряжения с потенциометра.
Выведите измеренное значение на компьютер через USART.
- 3.2 Настройте USART для передачи и приема данных с компьютера.
Отправьте "Hello, STM32!" по USART при запуске микроконтроллера.
Реализуйте обработчик прерывания для приема данных и вывода их обратно через USART.
- 3.3 Напишите программу, которая управляет светодиодом на плате с частотой 1 Гц.
Используйте прерывания от таймера для управления временем включения и выключения.
Обеспечьте возможность включения и выключения с помощью кнопки.
- 3.4 Создайте новый проект в STM32CubeIDE для STM32F4 Discovery Kit.
Настройте тактирование микроконтроллера на максимальную частоту.
Включите генерацию кода для периферийных устройств (например, GPIO и TIM).
- 3.5 Настройте микроконтроллер на вход в режим низкого энергопотребления (например, Standby).
Реализуйте кнопку для активации микроконтроллера после входа в режим сна.
Измерьте и сравните энергопотребление в активном и сна.
- 3.6 Настройте ШИМ-таймер для управления яркостью светодиода.
Создайте плавное изменение яркости светодиода в диапазоне от минимума до максимума и обратно.
- 3.7 Подключите внешнее устройство (например, кнопку) к внешнему прерыванию.
Настройте внешнее прерывание для обработки нажатий кнопки и отпускания.
Реализуйте обработчик прерывания для отслеживания и вывода информации о событиях.
- 3.8 Подключите LCD-дисплей к микроконтроллеру и используйте его для отображения текста.
Напишите программу для вывода информации на дисплей, такую как значения напряжения с потенциометра.
- 3.9 Напишите программу для записи и чтения данных во встроенную Flash-память микроконтроллера.
Сохраните и затем прочитайте конфигурационные данные (например, калибровочные коэффициенты) в Flash.
- 3.10 Подключите датчик температуры или другой аналогичный датчик к Arduino.
Напишите программу для считывания и вывода данных с датчика на компьютер.
- 3.11 Подключите потенциометр к аналоговому входу Arduino.
Настройте Arduino для измерения напряжения с потенциометра и вывода его на компьютер через последовательный порт.
- 3.12 Напишите программу на Arduino, которая мигает светодиодом на плате с частотой 1 Гц.
Включите возможность переключения между миганием светодиода с помощью кнопки.
- 3.13 Разработайте блок-схему управления для конкретного производственного процесса, на примере гидравлического пресса.
Напишите программу на языке программирования ПЛК (например, ladder logic) для управления этим процессом.
- 3.14 Подключите различные датчики (температуры, давления, уровня и т. д.) к контроллеру или ПЛК.

Настройте параметры датчиков и устройств для правильного сбора данных и управления процессом

- 3.15 Автоматизация системы управления водоснабжением и отоплением:
Создайте систему управления для регулирования температуры и расхода воды в системе отопления. Реализуйте эти функции на ПЛК
- 3.16 Разработайте программу, которая будет периодически измерять напряжение с датчика, используя ADC, и передавать его на компьютер через USART. Реализуйте обработчик прерывания для DMA, чтобы обеспечить непрерывную передачу данных.
- 3.17 Разработайте программу, которая будет генерировать аналоговый сигнал, например, синусоиду, с использованием ЦАП.
Предоставьте пользовательский интерфейс (например, через UART), который позволит управлять параметрами генерируемого сигнала, такими как амплитуда, частота и форма волны.
- 3.18 Разработка схемы для сумматора:
Создайте 4-битный сумматор, который складывает два 4-битных двоичных числа и выводит результат на выход.
- 3.19 Разработка мультиплексора с несколькими входами:
Создайте 8-входной мультиплексор, который может выбирать один из восьми входов и передавать его на выход на основе управляющих сигналов.
- 3.20 Разработка двоичного счетчика:
Создайте 3-битный двоичный счетчик, который увеличивает свое значение на каждом положительном фронте тактового сигнала.

4.1.2. Критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную сдачу государственного экзамена.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы в экзаменационном билете логично, последовательно, при этом не требуются дополнительные пояснения. Делает обоснованные выводы. Соблюдает нормы литературной речи. Ответ обучающегося развернутый, уверенный, содержит четкие формулировки. Обучающийся демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; владеет понятийным аппаратом; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики; подтверждает теоретические постулаты примерами из практики.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы систематизировано, последовательно и уверенно. Демонстрирует умение анализировать материал, однако не все его выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдает нормы литературной речи. Обучающийся обнаруживает твердое знание программного материала; знание основных закономерностей и взаимосвязей между явлениями и процессами, способен применять знание теории к решению задач профессионального характера, однако допускает отдельные погрешности и неточности при ответе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он при ответе в основном знает программный материал в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии. При этом допускает погрешности в ответе на вопросы. Приводимые им формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Демонстрирует поверхностное знание вопроса, имеет затруднения с выводами, но очевидно понимание обучающимся сущности основных категорий по рассматриваемым вопросам. Нарушений норм литературной речи практически не наблюдается.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он при ответе обнаруживает значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета. Материал излагает непоследовательно, не демонстрирует наличие системы знаний. Имеет заметные нарушения норм литературной речи.

4.2. Выпускная квалификационная работа

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

4.2.1. Критерии оценивания показателя и выпускной квалификационной работы в целом

Основными качественными показателями оценивания ВКР являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКР;
- логика работы, соответствия содержания ВКР и её темы;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКР, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

Показатель оценивания ВКР	Критерий			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу	В работе не определены решаемые практические задачи	Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки
Логика работы, соответствие содержания и темы	Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все поставленные задачи	Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, решены основные поставленные задачи	Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему	Последовательность разделов работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы
Степень самостоятельности	Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием	Не решены поставленные руководителем задачи

Достоверность и обоснованность выводов	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все поставленные задачи	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами	Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами	Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами
Качество оформления ВКР	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) полностью соответствует требованиям нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет незначительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет значительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) не соответствует требованиям нормативных документов
Качество доклада, наглядных материалов (презентации)	Качество доклада высокое, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада удовлетворительное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада неудовлетворительно, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества
Список использованных источников	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, все источники использованы в работе	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Не все использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Использованные источники не актуальны и не все соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе
Возможность внедрения	Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе	Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе	Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам бакалавров и достаточны для защиты ВКР	Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения