Межгосударственная образовательная организация высшего образования

«Российско-Армянский университет»

Директор Иинститута математики,

физики и высоких технологий

А.К. Агароян _____

«19» июня 2026г., протокол № 10

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника; 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи; 11.03.03 Конструироваие и технология электронных средств

Форма обучения очная

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 927 от 19 сентября 2017г.; № 930 от 19 сентября 2017г.; № 928 от 19 сентября 2017г.

Согласовано:

Директор Института математики, физики и высоких технологий

А.К. Агаронян

_____

(подпись)

Заведующий Кафедрой общей физики и квантовых наноструктур

Д.Б. Айрапетян

_____

(подпись)

Заведующий Базовой кафедрой телекоммуникаций

Э. Р. Сиволенко

_____

(подпись)

Заведующий Базовой кафедрой микроэлектронных схем и систем

В.Ш. Меликян

_____

(подпись)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является составной частью образовательной программы высшего образования и организуется для всех выпускников Университета в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации в Российско-Армянским университетом (утверждено Постановлением УС РАУ № 33 от 7.04.2017г., с дополн. № 357/1 от 17.03.2020г.).

В рамках ОП «Электроника и наноэлектроника» по направлению подготовки/специальности «11.03.04 Электроника и наноэлектроника»: профиль «Квантовая информатика»; ОП «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по направлению подготовки/специальности «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи»; и ОП «Конструироваие и технология электронных средств» по направлению подготовки/специальности «11.03.03 Конструироваие и технология электронных средств» ГИА реализуется в формате – выпускная квалификационная работа.

2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

2.1.Требования к оформлению ВКР и критерии оценивания

2.1.1 Требования к оформлению ВКР

По своей структуре **ВКР** должна состоять из следующих основных элементов:

- титульный лист
- содержание
- введение
- основная часть
- Выводы и рекомендации
- список используемых источников
- приложения (при наличии).

- ✓ Титульный лист является первым листом ВКР и оформляется по установленной форме (Приложение 3).
- ✓ В содержании приводятся все заголовки элементов ВКР н указываются страницы, с которых они начинаются.
- ✓ Во введении обосновывается актуальность темы ВКР, определяется ее цель, раскрывается объект и предмет исследования, формулируются задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, выбираются методы исследования, описывается информационная база исследования.
- ✓ Основная часть работы включает две-четыре главы, которые могут разбиваться на параграфы. Каждая глава представляет собой законченный в смысловом отношении раздел ВКР, которая посвящена решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел студент 4-го курса в

результате проведенных исследований. Названия глав должны быть предельно краткими, четкими, точно отражать их основное содержание и не могут повторять название ВКР.

- ✓ Часть выводов и рекомендаций должна быть прямо связана с теми целями и задачами, которые были сформулированы во введении. Здесь даются выводы и обобщения, вытекающие из всей работы, даются рекомендации, отражается практическая ценность тех результатов, к которым пришел в ходе исследований студент 4-го курса, а также могут указываться пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы.
- ✓ В списке используемых источников должны быть представлены те источники, которые студент использовал для написания ВКР: нормативно-правовые акты, учебная литература, статьи, интернет-источники н т.п. На основные приведенные в списке источники должны быть ссылки в тексте ВКР. Источники располагаются в алфавитном порядке фамилий первых авторов (заглавий), соблюдая следующий порядок: 1. Нормативно-правовые акты; 2. Иностранные источники; 3. Научная и учебная литература; 4. Интернет-ресурсы и т.д.
- ✓ Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его номер, рядом указывая заголовок самого приложения. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылав. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте документа.

- Текст ВКР должен быть напечатан на одной стороне белой бумаги формата А4 шрифтом Times New Rowan.
- Рекомендуемый объем ВКР для направлений (естественно-научных):
  - ✓ «***Электроника и наноэлектроника***»: профиль «Квантовая информатика» и «***Инфокоммуникационные технологии и системы связи***» - минимальное количество страниц – **20.**
  - ✓ «***Конструирование и технология электронных средств***» - минимальное количество страниц – **40.**
- Нумерация страниц сплошная, включая титульный лист. Порядковый номер печатается арабскими цифрами в правом углу нижнего поля каждой страницы. Титульный лист и содержание не нумеруются, нумерация начинается с введения.
- Поля текста научной работы должны быть следующими: верхнее и нижнее — по 20 мм, левое — 30 мм, правое — 15 мм.
- Межстрочный интервал - 1,5.
- Выравнивание основного текста — по ширине.
- Названия элементов, глав (параграфов) форматируются по центру.
- Номер и название иллюстраций указываются под соответствующей иллюстрацией.
- Номер и название таблиц указываются над соответствующей иллюстрацией.
- Красная строка —12,5 мм.
- Размер шрифта для основного текста — 13; для оформления ссылок - 9-10, для оформления рисунков и таблиц - 9-10; для названий глав. параграфов и разделов-14-16.

- Все элементы ВКР (в т.ч. и главы (кроме параграфов) должны начинаться с новой страницы. После названий глав, параграфов и всех элементов ВКР точки не ставятся.
- Заголовки отделяются от текста снизу и сверху двумя интервалами.
- Работа пишется научным языком, в единой стилевой манере, в ней не допускаются грамматические, пунктуационные, стилистические ошибки н опечатки.
- Для наглядности, доходчивости н уменьшения физического объема сплошного текста в работе следует использовать иллюстрации (графики, схемы, диаграммы н т.п.). Их следует располагать в магистерской диссертации не далее следующей страницы после текста, в котором они упоминаются впервые.
- На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте ВКР с указанием источника (при наличии). Иллюстрации, за исключением иллюстраций в приложениях следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы ВКР. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Номер и название указываются под соответствующей иллюстрацией.
- Таблицы применяют в ВКР для лучшей наглядности н удобства сравнения показателей. Название таблицы следует помещать над таблицей. На все таблицы должны быть ссылки в тексте ВКР. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу.
- Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. допускается нумерация таблиц в пределах главы ВКР.
- Формулы располагают отдельными строками в центре листа или внутри текстовых строк. Их рекомендуется набирать при помощи MathType.
- Формулы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Порядковые номера формул обозначаются арабскими цифра и в круглых скобках у правого края страницы. Допускается нумерация формул в пределах главы ВКР.
- Пояснение символов и числовых коэффициентов, если они не пояснены ранее, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» (без двоеточия).
- Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».
- Библиографическую ссылку в тексте ВКР на литературный источник осуществляют путем приведения номера по библиографическому списку источников или номера подстрочной сноски. Номер источника по списку необходимо указывать сразу после упоминания в тексте, проставляя в квадратных скобках порядковый номер, под которым ссылка значится в библиографическом списке.
- При использовании в работе заимствованных из литературных источников цитат, иллюстраций и таблиц указывать наряду с порядковым номером источника номера страниц, иллюстраций и таблиц. Например: [2, с. 21, таблица 5], где 2 -номер источника в списке, 21- номер страницы, 5 - номер таблицы.

2.1.2 Критерии оценивания ВКР

2.1.2.1 Требования к оригинальности и критерии проверки на оригинальность

а) Для всех направлений подготовки Инженерно-физического института РАУ

- ***Электроника и наноэлектроника***
- ***Инфокоммуникационные технологии и системы связи***
- ***Конструирование и технология электронных средств***

устанавливаются единые требования к степени оригинальности ВКР:

1. Для выпускных работ бакалавриата общий процент оригинальности работы формируется из следующих составляющих:
    - Оригинальность (авторский) текста
    - Цитирование
    - Самоцитирование
    - Технические заимствования
    - Правомерные заимствования

   и должен быть не менее 40%, из которых рекомендуемый объем оригинального (авторского) текста – не менее 30%.
2. Все ВКР проверяются по следующим критериям:
    - **Правомерное заимствование**
    - **Неправомерное заимствование**
    - **Перефразирование (рерайт)**
    - **Некорректное заимствование**[1] ([1]Некорректное заимствование считается правомерным)
    - **Техническое заимствование**
    - **Искусственный интеллект (процент наличия ИИв ВКР (МД))**

   Для определения степени самостоятельности выпускника при написании ВКР и корректности обнаруженных заимствований осуществляется оценка на заимствование. При оценке правомерности и корректности заимствований обращается внимание на следующие пункты:
        - ✓ Наличие связи с автором работы (самоцитирование);
        - ✓ Выделено ли дословное заимствование кавычками;
        - ✓ Есть ли ссылка (сноска) на источник в тексте проверяемого документа;
        - ✓ Упомянут ли источник в списке литературы;
        - ✓ В какой структурной части работы обнаружено заимствование (во введении, в обзорной, в основной, в результативной, в списке литературы, в приложении и т.д.).
    - **Самоцитирование**

      Самоцитирование включает в себя:
        - ✓ Курсовая работа обучающегося, используемая в его же ВКР бакалавра;
        - ✓ Квалификационная работа бакалавра, используемая в его магистерской диссертации;
        - ✓ Научная публикация автора и т.д.

- **Цитирование (**Корректное заимствование)
  К цитированию относится:
  - ✓ Корректно оформленные цитаты;
  - ✓ Общеупотребительные выражения;
  - ✓ Список литературы.

Когда система распознает какие-то словосочетания, как общеупотребительные выражения, то в данном блоке эти словосочетания не проверяются на заимствования (плагиат).

- К **оригинальному тексту** (не считается заимствованием) могут быть отнесены:
  - ✓ Обоснованное самоцитирование (например, научная публикация автора, материалы конференции, в которых участвовал автор);
  - ✓ Наименования специальных функций (специфика направления подготовки), уравнений, формул, программных кодов, математических аппаратов, теорем, описание экспериментальных методов и экспериментального оборудования и др.;
  - ✓ Научные термины;
  - ✓ Использованные в работе готовые методики, расчеты тесты и т.п. с указанием автора;
  - ✓ Фрагменты документов, текстов исследованию которых непосредственно посвящена работа и др.;
  - ✓ Приложения к ВКР, куда могут быть внесены длинные расчеты решаемых задач, математические выводы, программные коды, с помощью которых симулируются, синтезируются и анализируются различные схемы и др.. Приложения на предмет плагиата не проверяются.
- Допустимый процент использования в ВКР (МД) **Искусственного интеллекта - 75 %**, при условии, что ИИ используется для корректировки, исправления текста, а не для написания самой работы.

2.1.2.2 <u>Критерии оценивания</u>

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.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают означают успешную защиту ВКР.

2.2. Перечень тем ВКР

11.03.04 Электроника и наноэлектроника: профиль «Квантовая информатика»	
№	**Примерный перечень тем ВКР**
1.	Оптические свойства Т-образных квантовых точек GaAs: межзонное и внутризонное поглощение
2.	Электронные свойства структуры с двойной квантовой точкой в стержне под действием внешнего электрического поля
3.	Физически информированные нейросети для решения квантовых задач на собственные значения
4.	Двумерные экстон-поляритоны в магнитном поле
5.	Электронные состояния в сплющенной эллипсоидальной квантовой точке
6.	Исследование влияния внешних полей на внутризонное поглощение в цилиндрической квантовой точке
7.	Экстраординарные оптические явления в ван-дер-ваальсовых структурах
8.	Сферическая модель как поисковая машина
9.	Моделирование STIRAP-процесса в трёхуровневой Λ-системе при сканировании параметров лазерного поля
10.	Исследование двухуровневой цилиндрической квантовой точки под воздействием внешних возмущений
11.	Исследование временного поведения состояний в двух- и трехуровневых квантовых точках
12.	Оптические свойства линзообразной квантовой точки под влиянием гидростатического давления
13.	Квазиконическая квантовая точка в присутствии донорной примеси
14.	Примесные состояния и нелинейное оптическое поглощение в CdSe нанопластинках.
15.	Некоторые точно решаемые модели для слоистых квантовых структур
16.	Генерация и исследование характеристик структурированных лазерных пучков
17.	Моделирование квантовых точек с помощью метода конечных элементов
18.	Двойные примесные состояния в гантелеобразной квантовой точке CdSe
19.	Экситонные состояния и связанные с экситонами рамановские спектры в цилиндрическом квантовом наностержне ядро/оболочка
20.	Примесные состояния в нанопластинках CdS и CdSe
21.	Предсказание свойств материалов методами машинного обучения
22.	Примесные состояния в квантовой яме
23.	Исследование влияния геометрической структуры, окружающей среды и температуры на плазмонные резонансы и оптические свойства металлических наночастиц
24.	Статистический анализ данных, полученных методом молекулярной динамики Ab initio

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	
№	**Примерный перечень тем ВКР**
1.	Исследование многомодового режима волноводов.
2.	Высокоскоростной электрооптический модулятор на основе микро-интерферометра Маха-Зендера: конструкция и принцип работы.
3.	Разработка системы пространственного разделения каналов для спутников связи.
4.	Исследование трехъярусных щелевых антенн на круглом волноводе с 6-ти щелевой структурой на ярусах.
5.	Проектирование датчиков для записи биосигналов.
6.	Адаптивное преобразование при определении параметров синусоидальной волны.
7.	Компьютерное моделирование и разработка антенной решетки приемо-передающего модуля радара сантиметрового диапазона
8.	Сверхрегенеративный приём.
9.	Численное моделирование пассивных СВЧ узлов с помощью программирования
10.	Антенная система быстродействующего обзорного радара
11.	Исследование систем GPS и ГЛОНАСС с применением новейших технологий
12.	Разработка и проектирование узла управления системы «Умная перчатка»
13.	Применение статистического анализа высшего порядка к радиоволновым системам
14.	Автоматизация логистических процессов на умных складах с использованием IoT
15.	Прямая модуляция телекоммуникационных полупроводниковых лазеров: анализ процесса и практическая реализация
16.	Исследование системы автоматического управления антенными измерениями по ближнему полю миллиметрового диапазона длин волн
17.	Исследование диаграмм направленностей щелевой волноводной антенны на моде E10
18.	Изучение работы и анализ сигналов Keyfob с помощью программноопределяемых радио
19.	Регистрация и анализ акустических сигналов растений
20.	Разработка системы прослушивания телефонных разговоров в цифровых проводных системах связи
21.	Анализ спектральной эффективности сигналов многочастотной модуляции
22.	Разработка и проектирование двух координатной системы стабилизации для определенных платформ
23.	Основы работы магистральных волоконно-оптических усилителей на основе добавления в материал волокна редкоземельного элемента Erbium

11.03.03 Конструироваие и технология электронных средств	
№	**Примерный перечень тем ВКР**
1.	Проектирование схемы выравнивания сигналов с частотой до 5 ГГц для 14 нанометрового технологического процесса
2.	Проектирование высоколинейного фазового смесителя для 14 нанометрового технологического процесса
3.	Проектирование опорного источника 0,8 В напряжения для 14 нанометрового технологического процесса
4.	Проектирование схемы генератора сигнала с учетом эффекта старения для 14 нанометрового технологического процесса
5.	Проектирование универсального аппаратного модуля сравнения векторных представлений для 14 нанометрового технологического процесса
6.	Проектирование синхронного двухтактного D-триггера с учетом эффекта старения для 14 нанометрового технологического процесса

7.	Проектирование высокоскоростного контроллера AC97 для 14 нанометрового технологического процесса
8.	Проектирование токового зеркала с высокой точностью для 14 нанометрового технологического процесса
9.	Проектирование 16-битного арифметико-логического устройства с низким энергопотреблением для 14-нанометрового технологического процесса
10.	Проектирование дифференциального усилителя с широким рабочим диапазоном для 14-нанометрового технологического процесса
11.	Проектирование фазового интерполятора с большой точностью для 14-нанометрового технологического процесса
12.	Проектирование контроллера «умного дома» на основе программируемой логической интегральной схемы
13.	Проектирование арифметико-логического устройства для 14-нанометрового технологического процесса
14.	Проектирование устройства управления «умным» домом на основе программируемой логической интегральной схемы
15.	Проектирование интегральной схемы процессора с RISC архитектурой для 14 нанометрового технологического процесса
16.	Проектирование нейронной сети на базе программируемой логической матрицы
17.	Проектирование инструмента конвертации VHDL-Verilog стандарта IEEE 1800-2023
18.	Проектирование Python-плагина для анализа и редактирования кода Verilog

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Образец титульного листа магистерской диссертации

МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра Общей физики и квантовых наноструктур

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

ТЕМА: *************

11.03.04 “Электроника и наноэлектроника”

Автор: Акопян Геворк Артурович
Научный руководитель: д.ф.-м.н., доцент Айрапетян Д.Б. _____
Сдана «___» 2026г.
Рецензирована «___» 2026г.

Допустить к защите.
Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., доцент _____ Д.Б. Айрапетян

Защищена _____ 2026г.

Оценка _____

Председатель ГЭК д.т.н.

_____ Алексанян М.С.

Ереван - 2026