Межгосударственная образовательная организация высшего образования

«Российско-Армянский университет»

Утверждено

Директор Иинститута математики,

физики и высоких технологий

А.К. Агаронян _____

«19» июня 2026г., протокол № 10

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника;

Наименование образовательной программы: 1. Квантовая и оптическая электроника; 2. Микроэлектронные схемы и системы

Форма обучения очная

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 959 от 22 сентября 2017г.

Направление подготовки:11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Наименование образовательной программы: Беспроводные коммуникации и сенсоры

Форма обучения очная

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 958 от 22 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. Сидоренко

_____

(подпись)

Заведующий Базовой кафедрой микроэлектронных схем и систем

В.Ш. Меликян

_____

(подпись)

Руководитель образовательной программы КОЭ

Э.М. Казарян

_____

(подпись)

Руководитель образовательной программы БКиС

А.К. Агаронян

_____

(подпись)

Руководитель образовательной программы МСиС

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 «Квантовая и оптическая электроника» и «Микроэлектронные схемы и системы» по направлению подготовки/специальности «11.04.04 Электроника и наноэлектроника» и ОП «Беспроводные коммуникации и сенсоры» по направлению подготовки/специальности «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи»; ГИА реализуется в формате – выпускная квалификационная работа (магистерской диссертации).

2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

2.1.Требования к оформлению ВКР (МД) и критерии оценивания

2.1.1 Требования к оформлению ВКР (МД)

По своей структуре **ВКР (МД)** 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 магистерской диссертации и оформляется по установленной форме (Приложение 1).
- В содержании приводятся все заголовки элементов магистерской диссертации и указываются страницы, с которых они начинаются.
- Во введении обосновывается актуальность темы магистерской диссертации, 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 магистерской диссертации, которая посвящена решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел студент магистратуры в результате проведенных исследований. Названия глав должны быть предельно краткими, четкими, точно отражать их основное содержание и не могут повторять название диссертации.

- 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 магистратуры, а также могут указываться пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы.
- В списке используемых источников должны быть представлены те источники, которые студент магистратуры использовал для написания магистерской диссертации: нормативно-правовые акты, учебная литература, статьи, интернет-источники и т.п. На основные приведенные в списке источники должны быть ссылки в тексте магистерской диссертации. 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 ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте документа.
- Текст магистерской диссертации должен быть напечатан на одной стороне белой бумаги формата А4 шрифтом TimesNewRoman. 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. Красная строка – 12,5 мм. Размер шрифта для основного текста – 12; для оформления ссылок - 9-10, для названий глав, параграфов и разделов – 14-16.
- Все элементы магистерской диссертации, в т.ч. и главы (кроме параграфов) должны начинаться с новой страницы. После названий глав, параграфов и всех элементов магистерской диссертации 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 и опечатки.

- Для наглядности, доходчивости и уменьшения физического объема сплошного текста в работе следует использовать иллюстрации (графики, схемы, диаграммы и 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 магистерской диссертации с указанием источника (при наличии). Иллюстрации, за исключением иллюстраций в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы диссертации. 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 магистерской диссертации для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы следует помещать над таблицей. На все таблицы должны быть ссылки в тексте магистерской диссертации. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумерация таблиц в пределах главы магистерской диссертации.
- Формулы располагают отдельными строками в центре листа или внутри текстовых строк. Их рекомендуется набирать при помощи Equation. Формулы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Порядковые номера формул обозначаются арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы. Допускается нумерация формул в пределах главы магистерской диссертации. 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 магистерской диссертации 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.

- Рекомендуемый объем ВКР (МД) для направлений (естественно-научных):
  - ✓ «Электроника и наноэлектроника»:
    - МОП: «Квантовая и оптическая электроника» - минимальное количество страниц – **25.**
    - ОП: «Микроэлектронные схемы и системы» - минимальное количество страниц – **60**.
  - ✓ «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»:
    - Системы и устройства радиосвязи - минимальное количество страниц – **25.**
    - Беспроводные коммуникации и сенсоры - минимальное количество страниц – **25.**

2.1.2 Критерии оценивания ВКР (МД)

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 ВКР (магистерских диссертаций) общий процент оригинальности работы формируется из следующих составляющих:
   - Оригинальность (авторский) текста
   - Цитирование
   - Самоцитирование
   - Технические заимствования
   - Правомерные заимствования

   и должен быть не менее 60%, из которых рекомендуемый объем оригинального (авторского) текста – не менее 50%.
2. Все ВКР (МД) 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 (МД) 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 (МД)

являются:

- ✓ актуальность и обоснование выбора темы ВКР (МД);
- ✓ логика работы, соответствия содержания ВКР (МД) и её темы;
- ✓ степень самостоятельности;
- ✓ достоверность и обоснованность выводов;
- ✓ качество оформления ВКР (МД), 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 (магистерской диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают означают успешную защиту ВКР (МД).

2.2. Перечень тем ВКР (МД)

11.04.04 Электроника и наноэлектроника	
МОП: Квантовая и оптическая электроника	
№	**Примерный перечень тем ВКР (МД)**
1.	Оптический отклик композитов квантовые точки–жидкий кристалл при освещении бесселевым пучком
2.	Управление оптическими свойствами гибридных структур квантовые точки–жидкий кристалл с помощью электрического поля
3.	Сравнительное исследование бесселевых пучков генерируемых различными оптическими конфигурациями
4.	Примесные свойства нанопроводов на основе солей свинца с электронным и диэлектрическим квантовым экранированием
5.	Прогнозирование сечения фотоионизации эллипсоидальных квантовых точек на основе машинного обучения
6.	Исследование характеристик одностенных и многостенных нанотрубок из нитрида бора при наличии углеродных примесей.
7.	Описание двухэлектронных состояний в цилиндрической квантовой точке в рамках приближения Хартри-Фока.
8.	Фундаментальное поглощение в ансамбле линзообразных квантовых точек.
9.	Двухэлектронные состояния в квазиконической квантовой точке.
10.	Синтез, магнитные и нагревные свойства наночастиц на основе железа для магнитной гипертермии раковых клеток.
11.	Тонкие пленки соединения (Bi, Sb, S)2Te3 зависимость их электрического сопротивления и термоэдс от температуры и толщины образцов.
12.	Создание и исследование гетеропереходов оксид цинка- аморфный кремний (ZnO-αSi) для структур прозрачной электроники.
13.	Трионные и биэкситонные состояния в CdS и CdSe нанопластинках.
14.	Одновалентные и двухвалентные примесные состояния в квантовой точке CdSe/CdS ядро/оболочка.
15.	Теоретическое исследование квантовых наноструктур с нетривиальной геометрией.
16.	Исследование экситонных систем в коллоидных структурах ZnO.
17.	Влияние пьезоэлектричества на биэкситонные состояния в квантовой точке InGaN/GaN.

18.	Перенос заряда в макромолекулах с учетом конформационной динамики.
19.	Моделирование нанопроволочного биосенсора.
20.	Предсказание адсорбционных свойств молекул на поверхности металл - содержащих веществ.

11.04.04 Электроника и наноэлектроника	
МОП: Микроэлектронные схемы и системы	
№	Разработка и исследование высоколинейного 10-битного конвейерного АЦП для 14-нм технологическом процессе
1.	Разработка и исследование опорного источника напряжения с малым отклонением входных сигналов
2.	Разработка и исследование программируемого инструмента ALU compiler
3.	Разработка и исследование программного инструмента DSP compile
4.	Разработка и исследование широкополосных схем приёмного линейного эквалайзера непрерывного времени для 14-нм технологии
5.	Разработка и исследование стабилизатора напряжения N-МОП для 14 нм техпроцесса
6.	Разработка и исследование высокопроизводительного, надёжного и энергоэффективного процессора RV32I для 14-нм технологического процесса
7.	Разработка и исследование высокоскоростного операционного усилителя с 14 нм техпроцессом
8.	Разработка и исследование схемы шифрования для 14 нанометрового технологического процесса
9.	Разработка и исследование двухкаскадного операционного усилителя для 14-нм технологическому процессу
10.	Разработка и исследование высоколинейного 10-битного конвейерного АЦП для 14-нм технологическом процессе
11.	Исследование, разработка и аппаратная реализация устройств быстродействующего деления
12.	Разработка и исследование методов физического проектирования процессора OpenSPARC T1
13.	Разработка и исследование методов повышения эффективности физического проектирования цифровых интегральных схем с учетом особенностей нанометровых технологий
14.	Разработка и исследование библиотеки цифровых элементов для систем на кристалле
15.	Исследование методов предсказания переходов и разработка блока предсказания для конвейера RISC процессора
16.	Разработка и исследование криптопроцессора, предназначенного для банковских карт
17.	Разработка и исследование цифровой схемы с многоразрядными триггерами
18.	Разработка и исследование средств проектирования статических запоминающих устройств с низким энергопотреблением по технологии 14 нм
19.	Исследование методов когерентности кэш-памяти в современных компьютерных системах
20.	Проектирование метода FIFO на основе технологии 14нм

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	
МОП: Беспроводные коммуникации и сенсоры	
№	**Примерный перечень тем ВКР (МД)**
1.	Электромагнитное моделирование телекоммуникационного полупроводникового лазера.

2.	Идентификация источника сигнала с помощью спектра высокого порядка.
3.	Локализация GPS-глушилки по одной оси с использованием только метода разности времен прихода (TDOA)
4.	Радиопеленг объекта с помощью трех разнесенных пеленгаторов.
5.	Орбитальный угловой момент и его применение.
6.	Разработка и реализация системы для определения параметров ФАР с помощью летательного аппарата.
7.	Разработка и изготовление новой узконаправленной антенны для систем GPS и GNSS
8.	Проектирование двухступенчатого преобразователя вверх и вниз в диапазоне 5-6ГГц
9.	Разработка помехоустойчивого GPS-модуля на базе от 4-х до 8-и антенных решеток с адаптивным обнулением
10.	Обработка аудиосигнала с помощью глубокого обучения
11.	Цифровая связь в многолучевых каналах
12.	Разработка ФАР (фазированная антенная решетка) с электронным сканированием для РЛС (радиолокационная станция) с многолучевым приемом в сантиметровом диапазоне
13.	Система управления доступом на парковку с автоматическим определением наличия свободных мест
14.	Разработка устройства контроля и управления автоматизированным контейнером для сбора пластиковых бутылок.
15.	Разработка программы для расчета АФАР (активная фазированная антенная решетка) с использованием распределения Тейлора
16.	Разработка отдельных узлов сканера автоматического измерительного комплекса для определения характеристик антенн миллиметрового диапазона по их ближнему полю
17.	Анализ работы телекоммуникационного полупроводникового лазера в режиме прямой модуляции
18.	Разработка ультразвукового уровнемера с передачей информации по GPRS сети
19.	Электромагнитное моделирование телекоммуникационных волоконно-
20.	оптических лазеров
21.	Проектирование и изготовление стандартного модуля ФАР (фазированная антенная решетка) миллиметрового диапазона
22.	Исследование методов проектирования ПАВ элементов и разработка полосовых фильтров в заданном диапазоне частот.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Образец титульного листа магистерской диссертации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

Межгосударственная образовательная организация высшего образования

«Российско-Армянский университет»

К защите
Заведующий кафедрой
_____

«_____»_____20____г.

Фамилия имя отчество

НАЗВАНИЕ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Код и наименование направления подготовки магистратуры

Наименование образовательной программы магистратуры

Магистерская диссертация

Студент магистратуры
_____

Научный руководитель
_____(Фамилия И.О.)

Научный консультант (при необходимости)
_____(Фамилия И.О.)

Руководитель программы
_____(Фамилия И.О.)

Ереван 20__