

Федеральное государственное автономное образовательное

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.04.2025 13:09:26

Уникальный программный ключ:

c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

учреждение высшего образования

**«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**ИО директора физтех-школы
радиотехники и компьютерных
технологий**

Д.А. Гаврилов

**Программа государственной итоговой аттестации
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы**

по направлению: Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки: Компьютерные технологии и вычислительная техника
Физтех-школа Радиотехники и Компьютерных Технологий
курс: 2
квалификация: магистр
семестр: 4 (Весенний)

Программу составили:

А.В. Дворкович, д-р техн. наук, заведующий кафедрой

А.Л. Плоткин, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой

С.О. Русскин, доцент

А.В. Шишлов, канд. техн. наук, доцент

А.Е. Колесса, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы Радиотехники и Компьютерных Технологий
01.03.2022

1. Цели и задачи

Цели

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является установление уровня подготовки обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия результатов освоения обучающимся образовательной программы требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки.

Задачи

- оценка способности обучающегося, опираясь на полученные знания, умения, сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- принятие решения о присвоении выпускнику квалификации «Магистр» по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников по данному направлению подготовки на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается при проведении защиты выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами
	УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовывать обсуждение разных идей и мнений
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Способен вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации
	УК-4.2 Владеет, по крайней мере, одним иностранным языком на уровне социального и профессионального общения, способен применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка
	УК-4.3 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
	УК-4.4 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур
	УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области информатики и вычислительной техники	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области информатики и вычислительной техники
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области информатики и вычислительной техники и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.2 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-3.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
	ОПК-3.4 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	ОПК-3.6 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ОПК-3.7 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области математики, естественных наук и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-4.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов
	ОПК-4.2 Способен применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов
	ОПК-4.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования
	ОПК-4.4 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

ОПК-5 Способен и готов к профессиональному росту и руководству коллективом в области информатики и вычислительной техники, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-5.1 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности
	ОПК-5.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту
	ОПК-5.4 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности основные законы естествознания, современный математический аппарат и алгоритмы, современные информационно-коммуникационные технологии	ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения
	ПК-2.2 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности
	ПК-2.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий
	ПК-2.4 Владеет методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов, использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического поиска, опыт работы с научными источниками
ПК-3 Владеет навыками участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) характера, представления материалов собственных исследований	ПК-3.1 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания
	ПК-3.2 Умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной работы
	ПК-3.3 Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области информационных технологий
ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке
	ПК-1.2 Умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
	ПК-1.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности

3. Тематика выпускных квалификационных работ

Тематикой выпускных квалификационных работ (ВКР) являются теоретические и практические исследования в области радиолокации и радиофизики, систем управления, микропроцессорных технологий и высокопроизводительных вычислительных систем, интеллектуальных информационных систем и технологий, инфокоммуникационных систем и сетей и других высокотехнологичных областях радиотехники и компьютерных технологий. Тематика ВКР разрабатывается выпускающими кафедрами на основании актуальных проблем отрасли и тенденций развития науки по профилю подготовки.

Примеры тем выпускных квалификационных работ:

Анализ алгоритмов быстрого обнаружения сигналов при коррелированных наблюдениях

Анализ возможности применения метода трассировки лучей для моделирования формирования диаграммы направленности в беспроводных сетях IEEE 802.11ad в вы

Метод формирования и обработки сверхширокополосного ЛЧМ сигнала в радиолокационной станции с фазированной антенной решеткой

Метод эволюционного согласования в задаче распознавания лиц с помощью нейронных сетей

Поддержка обобщенного адресного пространства в векторной части графического компилятора Интел

Преобразование признаков в задаче распознавания радиолокационных объектов по поляризационному вектору рассеяния

Применение нейронных сетей для обнаружения болезни Альцгеймера по снимкам МРТ головного мозга

Разработка алгоритма для автоматического построения процессов управления сервисами в IP/MPLS сетях

Разработка генератора тестов для верификации устройства передачи управления микропроцессора "R2000+"

Разработка движений гуманоидных роботов с применением методов машинного обучения

Разработка и анализ алгоритмов оценки требуемой пропускной способности иерархических сетей доступа с обобщенной моделью формирования входных потоков

Разработка и анализ процедуры резервирования ресурса при совместном обслуживании гетерогенного трафика Интернета вещей в сетях LTE

Разработка и исследование задачи оптимального размещения базовых станций широкополосной беспроводной сети с линейной топологией

Разработка и экспериментальное исследование механизма неортогонального множественного доступа в сетях Wi-Fi

Разработка интерфейсной платы для персональных компьютеров, обеспечивающих выдачу видеосигнала через Ethernet

Разработка метода векторизации вычисления адреса для непрямого доступа к регистровому файлу в компиляторе CM (C for Metal) для Intel GEN архитектуры

Разработка метода для раннего обнаружения аномалий в прикладных программных комплексах, функционирующих в среде виртуализированных вычислительных ресу

Разработка механизма компрессии данных для кэш-памяти третьего уровня процессоров с архитектурой "Эльбрус"

Разработка модели и алгоритмов оценки ресурса межспутниковых линий связи при обслуживании трафика мультимедийных приложений

Разработка модели и алгоритмов оценки эффективности динамического разделения ресурса соты LTE при совместном обслуживании трафика устройств LTE и NB-I

Разработка новых методов модуляции для систем цифровой передачи данных

Разработка новых методов широкополосной передачи сигналов с модуляцией OFDM при большом уровне помех

Разработка программного комплекса определения орбит космических объектов по оптическим измерениям

Реализация алгоритма классификации сигналов для использования на процессорах ЦОС семейства 1967BH0xx

Создание распределенной системы загрузки, тестирования и параметризации серийного производства радиоэлектронной аппаратуры на базе программируемого логического устройства

Ускорение обработки системных вызовов в бинарном компиляторе уровня приложений x86->Эльбрус для процессоров семейства Эльбрус шестого поколения

Ускорение работы свёрточных нейронных сетей путем низкорангового приближения с применением квантования слоев и активаций

Формирователь амплитудно-модулированного сигнала и амплитудно-модулированного сигнала с подавлением несущей

4. Требования к оформлению текста выпускной квалификационной работы

Текст выпускной квалификационной работы оформляется в соответствии с требованиями Положения о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ и Требованиями к содержанию и структуре, правилами оформления ВКР (бакалаврских работ и магистерских диссертаций) студентов МФТИ.

5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Основные вопросы по защите ВКР регламентированы Положением о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в форме представления доклада по результатам выполненного научного исследования (презентации). Продолжительность доклада обучающегося – не более 15 минут. По окончании доклада обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК без дополнительного времени на подготовку. Опрос обучающегося не может продолжаться более 1 астрономического часа.

Примерные вопросы членов ГЭК на защите ВКР:

1. Какими источниками Вы пользовались при поиске научной информации по теме Ваших исследований?
2. В каких изданиях опубликованы результаты Вашей работы?
3. Какие математические модели Вы использовали при обработке результатов исследований?
4. В чем состоит новизна результатов Ваших исследований? Как Вы охарактеризуете эту новизну: концепция, идея, обогащающая известную концепцию, или как новую методику, расширяющую границы познания?
5. На каких конференциях были представлены результаты Вашей работы?
6. Почему Вы выбрали для исследований именно эту методику?
7. Какова погрешность выбранного Вами метода анализа? Покажите интервал достоверности на графике.
8. Дайте характеристику выбранному Вами методу исследований.
9. Как проводилась обработка экспериментальных данных?
10. Какова достоверность полученных Вами результатов?
11. Сформулируйте практическую ценность Ваших исследований.
12. Каков Ваш вклад в результаты научных работ, опубликованных коллективом с Вашим участием?
13. Чем обоснована теоретическая значимость результатов Ваших исследований?
14. Чем обоснована практическая значимость результатов Ваших исследований?
15. Ваш прогноз на перспективы использования результатов Вашей работы.
16. Какие новые научные факты (факторы, гипотезы, тенденции, положения, идеи, доказательства) изложены в Вашей работе?
17. Удалось ли Вам в ВКР раскрыть существенные противоречия в известных представлениях на изучаемый Вами предмет (изучаемое явление, изучаемый процесс), если удалось, то в чем они заключаются?
18. Каков результат сравнения Ваших авторских научных достижений с данными, представленными в независимых источниках по данной тематике?

19. Какое программное обеспечение Вы использовали при выполнении работы и обработке полученных результатов?

20. Как Вы обосновали в работе представительность выборочных совокупностей единиц наблюдения (измерения)?

Выпускающая кафедра организует проведение необходимых консультаций обучающимся, разъясняет принципы и порядок проведения ГИА, критерии оценки ответов, порядок апелляции, а также дает ответы по существу на все вопросы, возникшие при подготовке к ГИА.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Аудитория для проведения защиты выпускной квалификационной работы, оснащенная рабочими местами для обучающихся и государственной экзаменационной комиссии, доской, мультимедийным оборудованием.

7. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс], учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. — СПб., Лань, 2019.— URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 29.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Дополнительная литература

1. Искусство писать научные статьи, научно-практическое руководство / Е. З. Мейлихов. — Долгопрудный, Интеллект, 2020.— URL: <http://books.mipt.ru/book/301312> (дата обращения: 18.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

8. Рекомендации обучающимся по выполнению ВКР и подготовке к защите

При выполнении ВКР и подготовке к ее защите следует руководствоваться Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в МФТИ (https://mipt.ru/sveden/files/Poryadok_provedeniya_GIA_v_bakalavriate,_specialite_i_magistrature_27.11.2017.pdf) и Положением о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ.

В ходе написания ВКР студент обязан показать умение систематизировать, обобщать, закреплять и расширять теоретические знания и практические навыки; глубоко и самостоятельно исследовать конкретную проблему; применять полученные знания при решении конкретных задач профессиональной деятельности; разрабатывать практические рекомендации в исследуемой области; представлять результаты своей деятельности.

ВКР должна демонстрировать уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности и представляет собой изложение результатов выполненной им НИР, связанной с решением задач того вида профессиональной деятельности, на который ориентирована осваиваемая образовательная программа. ВКР, представленная к защите, должна быть изложена с соблюдением принципов логичности, аргументированности, последовательности и основываться на изучении теоретического и фактического материалов, умении аргументировать собственные предложения, правильно пользоваться специальными терминами.

9. Методика и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР с присвоением соответствующей квалификации.

Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом мнения научного руководителя, доклада выпускника и публичной дискуссии, а также с учетом следующих критериев:

- обоснованность актуальности темы исследования, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
- эффективность использования избранных методов исследования для решения поставленной проблемы;
- владение научным стилем изложения;
- обоснованность и ценность полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в практической деятельности;
- соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
- качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты работы.

При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства и пр.

Критерии оценки защиты ВКР приведены в Положении о выпускной квалификационной работе студентов МФТИ.

10. Особенности защиты выпускной квалификационной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

10.1. При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

10.2. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

10.3. Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности выступления при защите выпускной квалификационной работы по отношению к установленной продолжительности.