

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

## ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы – Математическое и программное обеспечение информационных систем

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

2023

Программа разработана на основании квалификационных требований ФГОС ВО 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.18 № 13

Ответственный разработчик

профессор А.Г. Масловская

Масловская

Программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования, 01.09.2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Максимова

Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович

О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук

А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

## **1 Общие положения**

1.1. Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерством науки и высшего образования РФ 10.01.18 № 13 предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- а) защиты выпускной квалификационной работы

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им типы задач профессиональной деятельности:

### **1.2.1 Виды деятельности выпускников**

Образовательной программой по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- производственно-технологическая;
- педагогическая.

### **1.2.2 Типы задач профессиональной деятельности**

Типы задач профессиональной деятельности выпускника определяются по данному направлению на основе соответствующих ФГОС ВО с учетом специфики выбранной области профессиональной деятельности.

Задачи профессиональной деятельности выпускника формулируются для каждого выбранного типа задач профессиональной деятельности.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) - 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

Тип задач профессиональной деятельности - Проектный

Задачи профессиональной деятельности:

- проектирование и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- проектирование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения; - проектирование программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных.

Объекты профессиональной деятельности (или области знания):

Проектирование и анализ математического и программного обеспечения информационных систем

Тип задач профессиональной деятельности - Производственно-технологический

Задачи профессиональной деятельности:

- применение математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ;
- применение наукоемких математических и информационных технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;
- исследование и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- исследование и разработка систем цифровой обработки изображений, средств

компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;

- развитие и использование математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в практической деятельности.

Объекты профессиональной деятельности (или области знания):

Реализация, внедрение и сопровождение математического и программного обеспечения информационных систем

1.2.3. Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им задач профессиональной деятельности

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации. Магистр отвечает следующим требованиям:

– имеет целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимает возможности современных научных методов познания природы и владеет ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций;

– способен продолжить обучение в аспирантуре, вести профессиональную деятельность в иноязычной среде;

– владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логически) оформить его результаты;

– умеет на научной основе организовать свой труд, владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемые в сфере его профессиональной деятельности;

– способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умеет приобретать новые знания, обучаться в магистратуре, использовать другие формы обучения, включая самостоятельные и информационно образовательные технологии;

– понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе знаний;

– способен к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, умеет строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;

– способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их решения методы изученных им наук;

– готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе, знаком с методами управления, умеет организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в условиях различных мнений, знает основы педагогической деятельности;

– методически и психологически готов к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами;

– способен к совершенствованию своей профессиональной деятельности в области математики, программирования.

а) Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное критическое мышление	и УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1УК-1 Владеет методами научного познания, методами научного поиска и анализа предметной области ИД-2УК-1 Имеет навыки применения системного подхода в решении комплексных задач в

		научной и инженерной практике
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1УК-2. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. ИД-2УК-2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. ИД-3УК-2. Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1УК-3. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. ИД-2УК-3. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. ИД-3УК-3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1УК-4 Знает современные коммуникативные технологии, специфику их использования в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и иностранном(ых) языке(ах). ИД-2УК-4 Демонстрирует навыки владения и применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и на иностранном (ых) языке(ах).
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1УК-5. Знает основы межкультурной коммуникации. ИД-2УК-5. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.
Самоорганизация и саморазвитие (в том	УК-6 Способен определять и	ИД-1 УК-6. Знает основные принципы самовоспитания

числе здоровьесбережение)	реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. ИД-2УК-6. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуальноличностных особенностей. ИД-3 УК-6. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ. ИД-4УК-6. Умеет корректно позиционировать результаты собственной исследовательской деятельности в научнообразовательном пространстве вуза и РФ.
------------------------------	---	---

б) Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональн ых компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИД-1ОПК-1. Обладает специальными знаниями и практическим опытом решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики. ИД-2ОПК-1. Умеет использовать методы решения прикладных задач (в т.ч. с использованием программных средств) в профессиональной деятельности.
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ИД-1ОПК-2. Владеет математическим аппаратом и опытом решения современных прикладных задач. ИД-2ОПК-2. Способен модифицировать известные и разрабатывать новые методы решения прикладных задач в зависимости от специфики объекта исследования и условий реализации конкретной задачи
Теоретические и	ОПК-3 Способен	ИД-1ОПК-3. Обладает

практические основы профессиональной деятельности	разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	профильными знаниями в области формализации математических моделей процессов и явлений, проверки корректностей моделей и аналитических методов решения прикладных задач. ИД-2ОПК-3. Владеет методологией математического моделирования, знает и умеет реализовывать все этапы вычислительного эксперимента для решения задач профессиональной деятельности. ИД-3ОПК-3. Знает методы оценки погрешности результатов моделирования и границ применимости конкретных моделей, а также подходы к проверке адекватности результатов моделирования.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ИД-1ОПК-4. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий. ИД-2ОПК-4.. Умеет использовать информационнокоммуникационные технологии для решения задач в научной деятельности и для разработки и сопровождения информационных систем. ИД-3ОПК-4. Имеет практический опыт применения программных средств для построения и программной реализации математических моделей. ИД-4ОПК-4. Знает современные подходы к выполнению требований защиты информации при проектировании, разработке, тестировании и отладке, сопровождении информационных систем.

в) Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен использовать средства хранения и обработки данных, применять технологии проектирования, методы анализа и инструменты разработки баз данных	ИД-1ПК-1. Знает системы классификации и кодирования информации, в т.ч. присвоение кодов документам и элементам справочников ИД-2ПК-1. Обладает способностью освоить отраслевую нормативную техническую документацию.

	<p>ИД-3ПК-1. Владеет методиками описания и моделирования бизнес-процессов, средствами моделирования бизнес-процессов.</p> <p>ИД-4ПК-1. Знает этапы проектирования баз данных в составе информационных систем и обладает опытом реализации баз данных в среде конкретной СУБД.</p>
<p>ПК-2. Способен выделять жизненные циклы проектирования современных информационных систем, использовать критерии оценивания предметной области и методы определения стратегии развития бизнес-процессов организации</p>	<p>ИД-1ПК-2. Владеет современными подходами и стандартами автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM).</p> <p>ИД-2ПК-2. Обладает опытом работы с источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности, в т.ч. зарубежными.</p> <p>ИД-3 ПК-2. Умеет использовать инструменты и методы моделирования экономических систем и бизнес-процессов организации.</p>
<p>ПК-3. Способен использовать программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации</p>	<p>ИД-1ПК-3. Знает устройство и функционирование современных информационных систем, современные стандарты информационного взаимодействия систем, программные средства и языки программирования, платформы инфраструктуры информационных технологий организаций, требования безопасности информационных систем.</p> <p>ИД-2ПК-3. Обладает навыками управления содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, организация модерируемых совещаний.</p> <p>ИД-3ПК-3. Умеет использовать современное прикладное программное обеспечение для векторной или растровой компьютерной графики.</p>
<p>ПК-4. Способен проводить анализ предметной области, формулировать требования к разрабатываемым информационным системам и прикладному программному обеспечению, разрабатывать сценарии использования программных продуктов, оформлять технические задания на разработку программного обеспечения в виде спецификации, анализировать риски и причины возникновения ошибок при разработке систем, проводить тестирование и приемку готовых программных продуктов</p>	<p>ИД-1ПК-4. Знает подходы к выявлению требований потребителей, определению источников информации для требований</p> <p>ИД-2ПК-4. Умеет осуществлять выбор методов разработки требований, проводить выбор типов и атрибутов требований, определять состава работ по разработке требований.</p> <p>ИД-3ПК-4. Обладает специальными знаниями в области разработки планов аналитических работ по отдельным частям системы, интегрирования планов аналитических работ по отдельным частям системы, передачи и согласования плана аналитических работ с менеджером проекта.</p> <p>ИД-4 ПК-4. Знает основы теории систем и системного анализа.</p>
<p>ПК-5. Способен определять состав и организовать командную работу аналитической группы проекта,</p>	<p>ИД-1ПК-5. Знает подходы к определению состава аналитической группы проекта, организации знакомства аналитической группы, представлению и обсуждению плана аналитических</p>



	<p>работ.убедительно демонстрировать компетенции в области системного анализа, взаимодействовать с заказчиком и разработчиками программного обеспечения, принимать участие в обучении пользователей системы</p> <p>ИД-2ПК-5. Умеет выполнять распределение ролей и аналитических работ по участникам аналитической группы проекта.</p> <p>ИД-3ПК-5. Умеет аргументированно отвечать на вопросы и предложения участников аналитической группы проекта.</p> <p>ИД-4ПК-5. Способен организовать связь и преемственности уровней взаимодействия между заказчиками и разработчиками проекта.</p>
--	---

## 2 Требования к выпускной квалификационной работе

### 2.1. Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации. Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельное законченное исследование, написанное лично выпускником под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы.

2.2. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

2.1. Вид выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации. Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельное законченное исследование, написанное лично выпускником под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы.

Вид выпускной квалификационной работы (магистерская диссертация). Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом проведения ГИА и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, общекультурных и профессиональных компетенций выпускника. При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации. Магистерская диссертация является завершающим этапом в подготовке магистра и показывает его готовность решать теоретические и практические задачи. Магистерская диссертация представляет собой выпускную квалификационную работу научного содержания, которая является самостоятельным научным исследованием или проектом, выполняемым магистрантом под руководством научного руководителя. Научный руководитель магистранта должен иметь ученую степень (доктора или кандидата наук). Результаты работы должны свидетельствовать о наличии у ее автора соответствующих компетенций в избранной области профессиональной деятельности (научноисследовательской, научно-педагогической, опытно- и проектно-конструкторской, организаторской и пр.). Содержание диссертации могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на

решение актуальных задач в области прикладной математики и информатики. Магистерская диссертация имеет цель показать:– уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по соответствующей магистерской программе;– умение изучать и обобщать литературные источники в соответствующей области знаний;– способность самостоятельно проводить научные исследования, выполнять проектные работы, систематизировать и обобщать фактический материал; – умение самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам проведенных исследований.

Для достижения цели написания магистерской диссертации магистрант должен:– провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса;– обосновать методику, проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных;– разработать конкретные предложения по совершенствованию и развитию исследуемого явления или процесса. При выборе темы магистерской диссертации следует руководствоваться следующим:– тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;– основываться на проведенной научно-исследовательской работе в процессе обучения в магистратуре;– учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;– интересами и потребностями предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа. Общими требованиями к выпускной квалификационной работе являются:– целевая направленность;– логическая последовательность изложения материала;– глубина исследования и полнота освещения вопросов;– краткость и точность формулировок;– доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;– грамотное оформление. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию  
Магистерская диссертация может быть реализована в одной из следующих форм: – самостоятельное научное исследование,– работа прикладного характера, содержащая математическую модель, алгоритм решения и программную реализацию;– решение важной прикладной задачи из конкретной предметной области с использованием методов прикладной математики и информатики и инструментальных средств. Магистерская диссертация не может носить исключительно учебный или реферативный характер. Структурными элементами выпускной квалификационной работы являются:– титульный лист;– реферат;– содержание;– нормативные ссылки;– определения, обозначения и сокращения;– введение;– основная часть (разделы, подразделы, пункты, подпункты);– заключение;– список использованных источников;– приложения. При оформлении текстовой части магистерской диссертации необходимо следует ориентироваться на действующий стандарт организации об оформлении выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов).

Тексты выпускной квалификационной работы подлежат обязательной проверке на объем заимствования с помощью системы «АНТИПЛАГИАТ» (процедура проверки закреплена в Положении о проверке на объем заимствований и размещения выпускных квалификационных работ обучающихся в электронной информационнообразовательной среде университета. Титульный лист является первым листом магистерской диссертации и оформляется по установленной форме, приведенной соответствующем локальном нормативном акте АмГУ. Реферат магистерской диссертации должен содержать следующие сведения: объем и структуру диссертации; количество иллюстраций, таблиц, использованных литературных источников; перечень ключевых слов (15-20 слов); актуальность исследования; цель исследования; объект исследования; методы исследования; полученные результаты, их новизну, научную и практическую значимость; сведения о публикациях. Содержание диссертации включает введение, порядковые номера и наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименования), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы диссертации. Структурный элемент «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов, на которые в тексте

диссертации даны ссылки. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты». В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений. Структурный элемент «Определения, обозначения и сокращения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов и перечень обозначений и сокращений, применяемых в диссертации.

Перечень определений начинают со слов: «В настоящей диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями». Запись обозначений и сокращений приводят в порядке приведения их в тексте диссертации или в алфавитном порядке с необходимой расшифровкой и пояснениями. Введение содержит четкое и краткое обоснование выбора темы и выдвигаемой гипотезы, определение ее актуальности, предмета и объекта исследования, формулировку ее целей и задач, описание используемых при выполнении работы методов исследования и обработки данных. Основная часть должна содержать 2-3 раздела, в которых содержится критический анализ состояния проблемы, описание объекта исследования, обосновывается методика исследования, описывается процесс теоретических и экспериментальных исследований, методы исследований, методы расчетов, анализ полученных результатов. Заключение – последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Заключение может включать в себя и практические предложения, что повышает ценность теоретического материала. Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при написании диссертации.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной диссертацией, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; протоколы испытаний; описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний; инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых с помощью компьютерной техники, разработанных в процессе выполнения диссертационной работы; иллюстрации (фотографии) вспомогательного характера; акты внедрения результатов диссертационной работы и др.

Магистерская диссертация должна соответствовать следующим общим требованиям:- содержать новые научно-обоснованные теоретические и (или) экспериментальные результаты, позволяющие решать теоретические или прикладные задачи или являющиеся крупными достижениями в развитии конкретных научных направлений;- соответствовать основной проблематике направления подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика»;- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки, техники и производства, содержать конкретные практические рекомендации, самостоятельные решения управленческих задач комплексного, межфункционального характера;- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;- выполняться с использованием современных методов научных исследований и передовых информационных технологий, а при необходимости с привлечением специализированных пакетов компьютерных программ;- содержать научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;- отвечать четкому построению и логической последовательности изложения материала;- базироваться на передовом международном опыте в соответствующей области знания;- содержать убедительную аргументацию, для этого в тексте диссертации может быть использован графический материал (таблицы, иллюстрации и пр.).

Содержание выпускной квалификационной работы магистра по направлению

подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» предусматривает:- получение новых результатов, имеющих научную новизну и теоретическое, прикладное или научно- методическое значение;- подтверждение авторства разработанных прикладных программ и программных продуктов в виде свидетельств об официальной регистрации программы для ЭВМ;- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных мероприятиях различного уровня (в числе которых должны быть доклады очного характера); - наличие опубликованных научных работ следующего вида: тезисы и материалы докладов, опубликованные в сборниках конференций и симпозиумов, научные статьи, в т.ч. опубликованные в реферируемых печатных изданиях. Объем магистерской диссертации составляет, как правило, 60-100 страниц. Приложения в указанный объем магистерской диссертации не включаются.

2.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

При выборе темы магистерской диссертации следует руководствоваться следующим:

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;
- тема должна основываться на проведенной научно- исследовательской работе в процессе обучения в магистратуре;
- тема должна учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;- тема должна отвечать интересам и потребностям предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

Тематика магистерских диссертаций разрабатывается выпускающей кафедрой и ежегодно утверждается на ученом совете факультета. Примерные темы магистерских диссертаций:

1. Математическое моделирование прогнозирования спроса и предложения специалистов высшего образования на рынке труда.
2. Применение метода конечных элементов для исследования вариационных задач.
3. Исследование вариационных задач механики методом множителей Лагранжа.
4. Математическое моделирование диффузионных процессов в движущихся средах.
5. Нелинейные модели волновых процессов.
6. Численное моделирование динамических процессов в механике.
7. Применение методов оптимизации в прикладных задачах.
8. Разработка математического и программного обеспечения для анализа полевых эффектов при диагностике и модификации функциональных диэлектрических материалов электронными пучками.
9. Применение методов фрактального и мультифрактального анализа для исследования цифровых изображений и временных рядов.
10. Моделирование методом Монте- Карло критических явлений в сложных стохастических системах.
11. Разработка систем имитационного моделирования формирования растровых изображений неоднородных физических структур.
12. Применение дробно- дифференциального исчисления в задачах моделирования фрактальной динамики неравновесных систем.
13. Имитационное моделирование систем управления.
14. Компьютерное моделирование систем массового обслуживания.
15. Системы с нечеткими моделями объектов.
16. Математическое моделирование радиационно-термических эффектов в облученных материалах.
17. Управление проектами в экономической деятельности с использованием современных программных средств.
18. Анализ и реализация параллельных алгоритмов на различных вычислительных архитектурах.
19. Анализ производительности систем с массовым параллелизмом.
20. Численная реализация континуальных моделей лагранжевыми и эйлеровыми

методами.

21. Разработка системы имитационного моделирования реакционно- диффузионных физических систем с запаздыванием.
22. Метод декомпозиции расчетных сеток для параллельной вычислительной системы.
23. Создание скоринговых карт для оценки платежеспособности клиента.
24. Компьютерное моделирование влияния облучения на композиционные материалы.
25. Исследование вариационной задачи с препятствием методами двойственности.
26. Имитационное моделирование транспортного потока на нерегулируемом перекрестке.
27. Моделирования изменения свойств волоконно- оптического кабеля в экстремальных условиях эксплуатации.
28. Влияние параметров динамической системы на ее свойства.
29. Нелинейные модели диффузионных процессов переноса.
30. Модели и алгоритмы адаптивной идентификации параметров одноканальных линейных объектов без измерения производных его переменных состояния.
31. Методы решения нелинейных уравнений волновых процессов.
32. Математическое моделирование финансовых систем на основе дробнодифференциального подхода.
33. Разработка системы имитационного моделирования электронно- индуцированной зарядки диэлектриков в режиме динамического воздействия.
34. Математическое моделирование динамических рядов для прогнозирования курсов валют и ценных бумаг.
35. Алгоритмы и программное обеспечение для исследования фрактальных и мультифрактальных свойств финансовых временных рядов.
36. Аналитические и численные методы решения нелинейных волновых уравнений в частных производных.
37. Моделирование физико- технических и механических свойств бетонов с минеральными добавками.
38. Имитационное моделирование работы супермаркета.
39. Моделирование распределения радиационных точечных дефектов в диэлектрических материалах.
40. Нелинейные модели диффузионных процессов переноса.
41. Моделирование динамики процесса ценообразования при производстве товаров.
42. Системы с нечеткими моделями объектов.
43. Математическое моделирование радиационно- термических эффектов в облученных материалах.
44. Управление проектами в экономической деятельности с использованием современных программных средств.
45. Анализ и реализация параллельных алгоритмов на различных вычислительных архитектурах.
46. Имитационное моделирование систем управления.
47. Численная реализация континуальных моделей лагранжевыми и эйлеровыми методами.
48. Разработка конфигурации на платформе 1С: Предприятие для автоматизации работы сервиса по оказанию услуг ремонта автомобилей и продажи автозапчастей
49. Разработка приложения для автоматического формирования отчетов о работе цифровых передатчиков
50. Имитационное моделирование и оптимизация транспортных потоков в среде AnyLogic (на примере участка дороги г. Благовещенска)
51. Алгоритмы и программные средства реализации реакционно- диффузионной модели коммуникации микроорганизмов

## **2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **2.4.1 Рекомендуемая литература**

1. Аверченков, В. И. Основы научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. – Электрон. текстовые данные. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 156 с. – 2227-8397. –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7004.html>

2. Шорохова, С. П. Логика и методология научного исследования : учебное пособие / С. П. Шорохова. — Москва : Институт мировых цивилизаций, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-907445-77-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119090.html> (дата обращения: 30.06.2022).

3. Чекардовская, И. А. Основы научных исследований с применением современных информационных технологий / И. А. Чекардовская, Л. Н. Бакановская. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-9961-2825-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122420.html> (дата обращения: 30.06.2022).

4. Афанасьев, В.В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов / В.В. Афанасьев, О.В. Грибкова, Л.И. Уколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472343>

5. Вайнштейн, М.З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.З. Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, О.В. Кононова. — Электрон. текстовые данные. — Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html>

6. Горелов, Н.А. Методология научных исследований: учебник и практикум для вузов / Н.А. Горелов, Д.В. Круглов, О.Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468856>

7. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13916-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515431>

8. Мурашова, О.В. Организация и методы научных исследований: учебное пособие / О.В. Мурашова. — Архангельск: САФУ, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-261-01312-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161808>

9. Никулина, Н. Н. Планирование и организация научных исследований : 2019-08-27 / Н. Н. Никулина. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123431>

10. Новиков, А. М. Методология научного исследования : учебное пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. — Москва : Либроком, 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-397-00849-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/8500.html>

11. Хожемпо, В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Хожемпо, К. С. Тарасов, М. Е. Пухлякко. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2010. — 108 с. — 978-5-209-03527-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11552.html>

12. Шестак, Н.В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) [Электронный ресурс] / Н.В. Шестак, Е.В. Чмыхова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Современная гуманитарная академия, 2007. — 179 с. — 978-5-8323-0433-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16935.html>

13. Стандарт организации. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов) СТО СМК 4.2.3.21-2018 [Электронный ресурс] / АмГУ; разработ. Л.А. Проказина, Н.А. Чалкина, С.Г. Самохвалова. — Введ. с 09.04.2018. — Благовещенск: [б. и.], 2018. — 75 с. — Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/9702.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9702.pdf)

#### 2.4.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
2	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
3	Comsol Multiphysics	Лицензия на учебный класс по сублицензионному договору №20/15/230 т 16.12.2015.
4	ANSYS 10	Договор №218 от 11.12.2015.
5	Corel DRAW Graphics Suite X7	Educational Lic (5-50) Сублицензионный договор №222 от 11.12.2015.
6	Python 3	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <a href="http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm">http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm</a> .
7	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
8	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a> GoogleScholar	– поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
9	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования

#### 2.4.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http:// www.ict.edu.ru/about</a>	Информационно- коммуникационные технологии в образовании – федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
2	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Библиотека ряда рецензируемых периодических изданий по математическому и естественно- научному направлениям, гибкий интерфейс, удобная поисковая система, дополнительные ресурсы. Открыт свободный доступ к полным текстам статей журналов Академиздатцентра "Наука" РАН. Доступ предоставляется по прошествии трех лет с момента выхода соответствующего номера журнала.

#### 2.5 Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы

Промежуточный контроль осуществляется научным руководителем и кафедрой. Результатом научно- исследовательской работы магистранта, обучающегося по направлению 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика», в 1-м семестре является:– утвержденная тема диссертации,– постановка цели и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета исследования,

формулировка научной гипотезы, – обоснование актуальности выбранной темы и характеристика масштабов изучаемой проблемы, – анализ и систематизация результатов первого этапа работы с литературными источниками по предметной области – учебными и научными изданиями. Обзор литературы основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях различного уровня и содержит критический анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов. Материалы сети Интернет, научно-практических изданий и деловой печати используются в качестве вспомогательных источников. Результатом научно-исследовательской работы в 2-м семестре является: – глубокий обзор литературы по теме диссертационного исследования, – формализация исследуемого явления или процесса в виде математической модели, – выбор и обоснование выбора методов для реализации модели, – построение вычислительной схемы и алгоритма для решения задачи, – приобретение навыков работы с необходимым программным обеспечением, – разработка тест-варианта программного обеспечения, предназначенного для решения прикладной задачи, – подготовка презентации промежуточных результатов. Результатом научно-исследовательской работы в 3-м семестре (проведение исследований по теме магистерской диссертации, систематизация и оформление промежуточных результатов) является: – верификация работы программного обеспечения, – постановка и проведение вычислительного эксперимента, – анализ результатов модельного эксперимента, – интерпретация данных в рассматриваемой предметной области, – оформление отдельных глав текстовой части диссертации с учетом действующих в вузе нормативных документов, – подготовка презентации результатов. Результаты научно-исследовательской работы магистранта в 1-3 семестрах заслушиваются на научном семинаре кафедры и оцениваются научным руководителем посредством дифференцируемого зачета. Магистранты завершают работу над диссертацией в рамках 4 учебного семестра (и предусмотренной учебным планом преддипломной практики). Результатом научно-исследовательской работы в 4-м семестре является подготовка окончательного текста магистерской диссертации. Результаты исследований магистрант последнего года обучения обязан доложить на научном семинаре факультета не позднее чем за месяц до защиты. Основной контроль над выполнением научно-исследовательской работы осуществляет научный руководитель. На оформление и подготовку к защите магистерской диссертации для получения академической степени магистра учебным планом предусматривается срок не менее двух месяцев. К защите диссертации допускаются магистранты, завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями учебного плана и успешно сдавшие квалификационный экзамен по направлению подготовки. Магистерская диссертация с отзывом научного руководителя, предоставляется на соответствующую кафедру за две недели до ее защиты в сброшюрованном виде. В отзыве научного руководителя должны быть отражены: – актуальность темы, теоретический уровень и практическая значимость; – глубина и оригинальность решения поставленных вопросов; – конкретное личное участие автора в разработке положений и получении результатов, изложенных в диссертации; – степень новизны, научная и практическая значимость результатов исследования; – соответствие выполненной диссертации направлению, по которому ГЭК предоставлено право проведения защиты диссертации; – оценка готовности такой работы к защите; – апробация и масштабы использования основных положений и результатов работы; – заканчивается отзыв указанием на степень соответствия ее требованиям к выпускным квалификационным работам магистратуры. По решению выпускающей кафедры магистрант с готовой и полностью оформленной магистерской диссертацией проходит предзащиту на кафедре за несколько недель до срока защиты. На основании результатов предзащиты и



письменного отзыва научного руководителя на выпускающей кафедре принимается решение о допуске магистранта к защите. Магистерская диссертация, допущенная к защите, направляется на рецензирование, которое осуществляет рецензент, назначенный приказом ректора: внутренний – доктор или кандидат наук, работающий в АмГУ, или внешний – специалист в данной области, не являющийся работником АмГУ. Рецензент на основании изучения магистерской диссертации и опубликованных работ по теме диссертации письменно готовит рецензию, в которой дает всестороннюю характеристику диссертации, объективно оценивает актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизну. В резюмирующей части рецензии должно быть дано аргументированное заключение с указанием оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и возможности присуждения академической степени магистра по соответствующему направлению подготовки. Письменная рецензия и отзыв руководителя предоставляются для ознакомления магистранту не позднее, чем за 5 дней до защиты диссертации. В ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты магистерской диссертации представляются следующие документы: приказ проректора по учебной работе о допуске к защите обучающихся, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки соответствующего уровня; диссертация в одном экземпляре, оформленная в соответствии с требованиями локальными нормативными документами АмГУ и имеющая все подписи титульного листа; рецензию; отзыв научного руководителя.

#### 2.6 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Проведение защиты магистерской диссертации на получение академической степени магистра осуществляется ГЭК в форме заседания. Основной задачей ГЭК является обеспечение профессиональной объективной оценки научных знаний и практических навыков (компетенций) выпускников магистратуры на основании оценки умения магистранта представлять и защищать ее основные положения. Работа ГЭК осуществляется в соответствии с графиком. График формируется не менее чем за месяц до начала защит и утверждается проректором по учебной работе. Защита магистерской диссертации является частью итоговой государственной аттестации выпускников магистратуры. Магистерская диссертация оценивается по следующим критериям:– актуальность;– уровень теоретической проработки проблемы;– полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;– самостоятельность разработки проблемы;– возможность практической реализации. Защита магистерской диссертации проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее 2/3 ее состава. В ГЭК предоставляются: магистерская диссертация, отзыв научного руководителя, рецензия (с рекомендованной оценкой работы), оттиски публикаций. Защита диссертации должна носить характер научной дискуссии и проходить при высокой требовательности, принципиальности и сохранении общепринятой этики. Заседание ГЭК начинается с того, что председательствующий объявляет о защите диссертации, указывая ее название, имя и отчество ее автора, а также наличие необходимых документов. Затем слово предоставляется самому магистранту (не более 15 минут). Свое выступление он строит на основе пересказа заранее подготовленных тезисов доклада (зачитывание доклада не рекомендуется). При необходимости следует делать ссылки на дополнительно подготовленные чертежи, таблицы и другие материалы. После выступления магистранта ему задаются вопросы в устной форме. Вопросы могут задавать все присутствующие на защите. Первоочередным правом задавать вопросы пользуются члены ГЭК. Далее председательствующий предоставляет слово научному руководителю магистранта. В своем выступлении научный руководитель раскрывает отношение магистранта к работе над диссертацией, его способность к научной работе, деловые и личностные качества. При отсутствии на заседании ГЭК научного руководителя магистранта председательствующий зачитывает его письменный отзыв на выполненную диссертационную работу. После выступления научного руководителя

председательствующий зачитывает рецензии на выполненную диссертацию и предоставляет магистранту слово для ответа на замечания. Затем начинается научная дискуссия, в которой имеют право участвовать все присутствующие на защите. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать 45 минут. Решение ГЭК по защите магистерской диссертации принимается комиссией на заседании открытым голосованием. Решение комиссии считается принятым, если больше половины членов комиссии проголосовало за это решение. При равном числе голосов голос председателя ГЭК является решающим. Результаты защиты магистерской диссертации объявляются магистранту в тот же день после оформления протокола ГЭК. Протоколы заседания ГЭК по защите магистерской диссертации ведутся по установленной форме. В протоколы вносятся перечень документов, представленных на защиту, решение комиссии по оценке представленной работы, записываются заданные вопросы, особые мнения и т.п. В протоколе указывается решение о присвоении степени магистра. Магистранту, защитившему диссертационную работу, присваивается степень магистра и выдается диплом магистра государственного образца. Это решение подтверждается приказом ректора о завершении магистратуры. Магистерские диссертации и сопроводительные документы, после защиты готовятся и сдаются секретарем ГЭК в архив университета. Оформленные секретарем протоколы заседания ГЭК по защите магистерской диссертации сдаются в архив университета. В случае, когда магистерская диссертация по решению ГЭК считается не защищенной, комиссия устанавливает, может ли магистрант представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему. В случае повторной неудовлетворительной защиты магистрант лишается права на получение диплома магистра. Магистрант, не защитивший диссертационную работу, допускается к повторной ее защите только один раз через год. Магистрант, не явившийся на итоговую государственную аттестацию в соответствии с утвержденным расписанием по уважительной причине, пишет заявление на имя председателя ГЭК, представляет документ, подтверждающий уважительную причину, и по его разрешению может защитить магистерскую диссертацию в другой день заседания данной комиссии. Магистранту может выдаваться диплом с отличием. Такой диплом выдается на основании оценок, вносимых в приложение к диплому, включающих оценки по дисциплинам, курсовым работам, практикам и итоговой государственной аттестации. По результатам итоговой государственной аттестации магистрант должен иметь только оценки «отлично». При этом оценок «отлично», включая оценки по итоговой государственной аттестации, должно быть не менее 75 %, остальные оценки – «хорошо».

2.7 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты им квалификационной работы

Оценка «отлично» ставится в том случае, если в магистерской диссертации представлен новый научный результат, либо новый более эффективный метод получения известных научных результатов, либо новый программный продукт, готовый к использованию в научных, учебных или коммерческих целях. При этом: - студент на высоком научном уровне выполнил все задачи диссертации с использованием углубленных знаний прикладной математики и информатики; - результаты имеют научную ценность, практическую значимость, получены студентом самостоятельно или с существенным личным вкладом в составе научного коллектива; - студент успешно обосновал и применил (или разработал) аналитические и/или численные методы решения задач магистерской диссертации; - студент имеет опубликованные работы по теме магистерской диссертации (в т.ч. статьи в рецензируемой периодической центральной печати, в журналах, индексируемых РИНЦ); - студент апробировал результаты на научных мероприятиях (в т.ч. очно); - студент успешно выполнил все этапы проектирования и реализации математической модели (вычислительной системы, проектного решения и т.п.); - студент применил

современные программные средства (системное и прикладное программное обеспечение) для разработки программного обеспечения решения прикладной задачи; студент по просьбе членов ГЭК может реферативно изложить проблематику и результат магистерской диссертации на английском языке. Кроме того для отличной оценки магистерской диссертации, имеющей конкретную практическую направленность, необходимо наличие акта соответствующего предприятия о применимости результатов магистерской диссертации в его деятельности. Во время защиты работы студент должен продемонстрировать свободное понимание изучаемой проблемы, используемых методов и полученных результатов. Оценка снижается при невыполнении хотя бы одного из вышеуказанных требований. Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае, когда выпускная квалификационная работа имеет явно незавершенный характер, не содержит качественно новых выводов или результатов, состоит из отдельных логически несвязанных частей. При этом во время защиты студент проявляет плохую осведомленность об актуальности темы, слабо ориентируется в используемых понятиях и методах исследования.