

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
Д. Г. Вержицкий  
23 апреля 2025 г.

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы  
Математическое моделирование

Уровень профессионального образования  
Высшее образование – магистратура

Квалификация  
магистр

Форма обучения  
очная

Новокузнецк, 2025

Программа ГИА рассмотрена на Ученом совете факультета информатики,  
математики и экономики

Протокол заседания № 7 от «30» января 2025 г.

Программа ГИА утверждена Научно-методическим советом КемГУ в составе  
основной профессиональной образовательной программы

Протокол заседания № 4 от «23» апреля 2025 г.

## **Оглавление**

1 Общие положения .....	4
2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.....	4
3. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы .....	13
3.1 Вид выпускной квалификационной работы в соответствии с уровнем образования.....	13
3.2 Порядок выполнения ВКР.....	13
3.3 Порядок допуска к защите ВКР.....	19
3.4 Порядок защиты ВКР .....	21
3.5 Критерии оценки защиты ВКР .....	22
3.6 Примерный перечень тем ВКР .....	23
3.7 Порядок подачи и рассмотрения апелляций .....	24
3.8 Приложения .....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А- Форма заявления на утверждение темы ВКР.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Форма задания на выполнение ВКР .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Календарный график Государственной итоговой аттестации .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Форма титульного листа ВКР .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Д - отзыв руководителя ВКР о работе обучающегося в период подготовки ВКР.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Примерная структура отзыва рецензента .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж -Оценочный лист членов ГЭК.....	33

## 1 Общие положения

Цель Государственной итоговой аттестации (ГИА) – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач.

В Государственную итоговую аттестацию обучающихся по ОПОП входит:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Государственная итоговая аттестация проводится в форме:

- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (для 01.04.02 Прикладная математика и информатика) введены решением Ученого совета факультета информатики, математики и экономики протокол №08 от «08» февраля 2024 г.,

Для проведения государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК).

## 2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Выпускник по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика с квалификацией магистр в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, установленными ОПОП, и в результате освоения данной ОПОП должен обладать следующими компетенциями:

Код и название компетенции по ФГОС ВО	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Разрабатывает стратегию действий по достижению поставленной цели на основе критического анализа проблемной ситуации. УК-1.3. Осуществляет поиск и выбор оптимального	<b>Знать:</b> – основные философские модели научной рациональности в контексте рефлексии проблемной ситуации; – философские основания системного подхода; – основы диалектики как всеобщего метода познания. – методы познания в контексте изучения информационных источников для решения проблемной ситуации. <b>Уметь:</b> – анализировать проблемную ситуацию как систему противоречий. – применять принципы, положения, категории системного подхода для поиска алгоритмов решения поставленной

	<p>алгоритма достижения цели.</p> <p>УК-1.4 Предлагает решение проблем, вырабатывает стратегию действий на основе системного подхода.</p>	<p>проблемной ситуации</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией философского анализа принципов, понятий и теорий системного подхода.</li> <li>– навыками самостоятельной работы с информационными источниками, литературой по философии и методологии науки.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность научной проблемы, ставить цель исследования, определить необходимые задачи для достижения поставленной цели;</li> <li>- провести анализ свойств реализованной математической модели</li> <li>- осуществлять обоснованный выбор информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач.</li> <li>- осуществлять обоснованный выбор средств программирования, стандартных алгоритмов и методов при решении профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - навыками изучения новых научных результатов и научной литературы в соответствии с тематикой проводимых исследований;</li> </ul>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p>УК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;</p> <p>УК 2.4. Предлагает процедуры и механизмы оценки проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - правила разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования;</li> <li>– - процедуры и механизмы оценки проекта.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу</li> <li>– - разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</li> <li>– - разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - инструментами планирования;</li> <li>– - механизмами оценки проекта</li> </ul>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;</p> <p>УК-3.2. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p> <p>УК-3.3. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</p> <p>УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - правила планирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнения членов;</li> </ul> <p><b>-Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</li> <li>– - организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</li> <li>– - определить состав команды проекта, выделить обязанности и средства и способы коммуникации, с учетом межкультурного разнообразия общества</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - навыками планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды.</li> </ul>
<p>УК-4. Способен применять современные</p>	<p><b>УК 4.1.</b> Умеет выбирать на государственном и иностранном (-ых) языках</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– – современные коммуникативные технологии</li> <li>– – способы применения современных коммуникативных</li> </ul>

<p>коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами  <b>УК 4.2.</b> Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках  <b>УК 4.3.</b> Умеет вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках  <b>УК 4.4.</b> Умеет коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) языках  <b>УК 4.5.</b> Демонстрирует умение выполнять перевод академических и профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык</p>	<p>технологий, в том числе с учетом межкультурных аспектов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; коммуникации в профессиональной этике; факторы улучшения коммуникации в организации, коммуникационные технологии в профессиональном взаимодействии; характеристики коммуникационных потоков; значение коммуникации в профессиональном взаимодействии; методы исследования коммуникативного потенциала личности; современные средства информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выстраивать эффективную коммуникацию с учетом межкультурных аспектов</li> <li>– создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; исследовать прохождение информации по управленческим коммуникациям; определять внутренние коммуникации в организации; производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке; владеть принципами формирования системы коммуникации; анализировать систему коммуникационных связей в организации.</li> <li>– представить результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком применения современных коммуникативных технологий</li> <li>– навыком эффективной коммуникации с учетом межкультурных аспектов</li> <li>– осуществлением устными и письменными коммуникациями, в том числе на иностранном языке; представлением планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях; использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.</li> <li>– навыками поиска необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.</li> </ul>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.  УК-5.2. Учитывает разнообразие культур при выборе способов межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– социальные, этические и культурные нормы, принятые в обществе и профессиональной среде, принципы толерантного и конструктивного межличностного взаимодействия</li> <li>– характер и особенности развития прикладной математики у отдельных народов в определенные исторические периоды, вклад, внесенный в математику великими учеными прошлого;</li> <li>– основные современные концепции культуры как антропологического феномена и культурогенеза как исторического и длящегося процесса;</li> <li>– ключевые стратегии управления и сопротивления в различных культурных средах;</li> <li>– базовые интенции современной западной модели толерантности.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выстраивать межличностное взаимодействие, в том числе профессиональное, с учетом различных культурных особенностей представителей различных социальных групп.</li> <li>– анализировать исторический путь отдельных математических дисциплин и теорий и их развитие в процессе межкультурного взаимодействия</li> <li>– идентифицировать социальные ситуации деструктивного разрывания культурно-антропологических различий;</li> <li>– адекватно использовать приемы современного менеджмента в межкультурных и межкугрупповых взаимодействиях;</li> <li>– видеть пределы управленческого вмешательства в человеческую</li> </ul>

		<p>ситуацию, обусловленные культурными паттернами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать социально-антропологические принципы на микроуровне социального взаимодействия при организации и руководстве работы команды.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– – навыками толерантного конструктивного общения в процессе межличностного взаимодействия</li> <li>– – методологической основой исследований и разработок в области фундаментальной и прикладной математики с учетом межкультурного разнообразия</li> <li>– приёмами социоантропологической герменевтики;</li> <li>– навыками иммобилизации конфликтных социальных стратегий.</li> </ul>
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Определяет приоритеты собственной деятельности.</p> <p>УК-6.2. Оценивает возможности реализации приоритетов собственной деятельности на основе самооценки.</p> <p>УК-6.3. Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе с учетом возможности самосовершенствования.</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– – технологии постановки своих жизненных целей в социально значимой жизнедеятельности,</li> <li>– – методики диагностики факторов личного успеха и имеющихся личностных ресурсов,</li> <li>– – основы работы по приоритетам,</li> <li>– – основы делегирования полномочий,</li> <li>– – принципы и методики сбалансированного самообновления,</li> <li>– – технологии самоменеджмента.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– – планировать, реализовывать свои цели и оценивать эффективность затрат своих ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности,</li> <li>– – распределять очередность выполнения работ,</li> <li>– – использовать инструментарий самоменеджмента,</li> <li>– – находить баланс между рабочей и личной сферами жизни.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– – технологиями планирования, реализации и критической оценки своей социально значимой жизнедеятельности, правилами личной организованности и самодисциплины,</li> <li>– – технологиями персонального лидерства, персонального управления и самоменеджмента,</li> <li>– – приемами управления стрессом,</li> <li>– – приемами и техниками тайм-менеджмента.</li> <li>– – навыками планирования ресурсов при решении профессиональных задач</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	<p>ОПК 1.1. Применяет современные методы, системы и средства в области фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные проблемы фундаментальной и прикладной математики</li> <li>– тенденции развития фундаментальной и прикладной математики</li> <li>– основные понятия абстрактной алгебры, определения и свойства математических объектов, используемых в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.</li> <li>– современные методы математической статистики</li> <li>– основные концепции и принципы современной математической статистики.</li> <li>– тенденции развития научных достижений в математической статистике</li> <li>– современные проблемы и нерешенные задачи математики, знаменитые проблемы прошлых столетий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать тенденции развития фундаментальной и прикладной математики</li> <li>– решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов абстрактной алгебры, доказывать утверждения.</li> <li>– использовать методы математической статистики для решения научно-исследовательских и прикладных задач.</li> <li>– формулировать проблемы и нерешенные задачи, давать им краткую характеристику.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– – навыками применения основных концепций фундаментальной и прикладной математики для решения</li> </ul>

		<p>современных проблем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическим аппаратом абстрактной алгебры, методами, алгоритмами алгебры для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики</li> <li>- навыками решения прикладных задач методами математической статистики</li> <li>- навыками применения математических методов, систем и средств в области прикладной математики и информатики</li> <li>- навыками анализа тенденций развития научных достижений по теме исследования.</li> </ul> <p>навыками изложения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками научного познания в области прикладной математики.</li> </ul>
ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	<p>ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач</p> <p>ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач</p> <p>ОПК 2.3 Модифицирует математические методы решения прикладных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы, используемые в машинном обучении</li> <li>- тенденции развития, научные и прикладные достижения в области машинного обучения</li> <li>- современные методы, используемые при прогнозировании процессов</li> <li>- тенденции развития, научные и прикладные достижения в области прогнозирования</li> <li>- математические методы анализа многомерных данных для решения прикладных задач</li> <li>- методы систематизации и анализа результатов экспериментов и наблюдений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и модифицировать методы машинного обучения для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса</li> <li>- использовать методы машинного обучения для решения научно-исследовательских и прикладных задач.</li> <li>- анализировать и модифицировать методы математического прогнозирования для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса</li> <li>- использовать методы прогнозирования для решения научно-исследовательских и прикладных задач.</li> <li>- модифицировать математические методы анализа многомерных данных для решения прикладных задач;</li> <li>- разработать план проведения исследований</li> <li>- провести анализ результатов экспериментов и наблюдений.</li> <li>- модифицировать математические методы соответственно нуждам проводимого исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современных методов машинного обучения для решения прикладных задач</li> <li>- навыками использования современных методов для решения задач</li> <li>- навыками применения математических методов для анализа многомерных данных для решения прикладных задач;</li> <li>- навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента.</li> <li>- навыками разработки и анализа эффективности современных математических методов, применяемых для решения задач по теме исследования</li> <li>- навыками реализации современных математических методов с использованием информационных технологий.</li> </ul>
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>ОПК 3.1. Анализирует концептуальные и теоретические модели, применяемые при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК 3.2. Разрабатывает и исследует свойства математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы выбора методов и средств анализа дискретных и вероятностных математических моделей;</li> <li>- концептуальные и теоретические дискретные и вероятностные модели, применяемые для решения задач в области профессиональной деятельности.</li> <li>- современные математические модели, используемые для моделирования экономических процессов</li> <li>- тенденции развития и современные научные достижения в области экономики</li> <li>- Типовые непрерывные математические модели, применяемые при решении задач в области</li> </ul>



		<p>профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать концептуальные модели для решения прикладных задач в различных предметных областях;</li> <li>– на основе концептуальных моделей строить теоретические дискретные и вероятностные модели для решения прикладных задач в различных предметных областях;</li> <li>– использовать дискретное и вероятностное математическое моделирование для решения задач в области профессиональной деятельности.</li> <li>– разрабатывать и исследовать свойства математических моделей в области экономики для решения научно-исследовательских и прикладных задач.</li> <li>– разработать и провести качественный анализ и проверку корректности математических моделей для решения поставленной задачи</li> <li>– обобщить научные данные и результаты экспериментов и наблюдений в области математического моделирования</li> <li>– Разрабатывать и модифицировать непрерывные математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками исследования предметной области и составления концептуальных и теоретических дискретных и вероятностных моделей;</li> <li>– навыками анализа концептуальных и теоретических дискретных и вероятностных моделей.</li> <li>– навыками использования методов дискретного и вероятностного математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности.</li> <li>– навыками использования новых математических моделей для решения задач экономики</li> <li>– навыками анализа концептуальных и теоретических моделей, применяемых для решения задач по теме исследования.</li> <li>– навыками проведения вычислительных экспериментов, анализа их результатов.</li> <li>– навыками анализа концептуальных и теоретических моделей, применяемые при решении задач в области профессиональной деятельности</li> <li>– навыками исследования свойств непрерывных математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности</li> </ul>
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<p>ОПК 4.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК 4.2. Комбинирует и адаптирует информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК 4.3. Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач;</li> <li>– способы адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>– основы информационной безопасности при решении профессиональных задач.</li> <li>– основные современные модели и информационные технологии, используемые для разработки и реализации систем искусственного интеллекта,</li> <li>– современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области организации интернет-ресурсов;</li> <li>– способы адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области построения адаптивного интерфейса веб-сайта, доступного в том числе для инвалидов по зрению;</li> <li>– основы информационной безопасности при решении задач индексации содержимого веб-сайта.</li> <li>– основные стандарты информационной безопасности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области построения веб-приложений;</li> <li>– решать задачи адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области построения веб-приложений;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– комбинировать и адаптировать информационно-коммуникационные технологии для реализации систем искусственного интеллекта</li> <li>– использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области построения веб-ресурсов;</li> <li>– решать задачи адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий для решения задач построения доступного интерфейса веб-сайта;</li> <li>– применять методы информационной безопасности при решении задач организации поиска информации веб-ресурса;</li> <li>- провести вычислительные эксперименты с использованием современных программных средств, реализующих математические модели</li> <li>восстанавливать логи операционной системы и журнал просмотра веб-страниц с помощью специализированного ПО;</li> <li>проектировать архитектуру приложений в соответствии с требованиями информационной безопасности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий в целях создания веб-приложений;</li> <li>– внедрения, адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>практического использования методов информационной безопасности.</li> <li>- навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий для проектирования и разработки элементов систем искусственного интеллекта.</li> <li>– использования современных информационно-коммуникационных технологий в целях создания доступных веб-ресурсов;</li> <li>– внедрения, адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- навыками практического использования методов информационной безопасности.</li> <li>- навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий для разработки и тестирования программных средств при решении профессиональных задач.</li> <li>- навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий для разработки программных средств, реализующих математические модели для решения поставленной задачи, с учетом информационной безопасности</li> <li>- навыками представления задачи и подзадачи в виде программного продукта</li> <li>навыками составления скриптов на языке YARA для определения вредоносного ПО.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие и модели жизненного цикла программных систем;</li> <li>– принципы и методы программной инженерии, реинженерии, реверсной инженерии и рефакторинга применительно к программным системам;</li> <li>– технологии, парадигмы и шаблоны проектирования и программирования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и обосновывать технологии, методы и шаблоны проектирования и программирования на всех стадиях жизненного цикла;</li> <li>– применять CASE-средства проектирования и программирования на всех стадиях жизненного цикла.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами, технологиями и парадигмами проектирования и программирования для создания программных систем;</li> <li>методами обеспечения и оценки качества программных систем</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления оптимизации баз данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимизировать план выполнения запросов;</li> <li>– обеспечивать доступ к данным с помощью современных</li> </ul>
--	--	--

		технологий. <b>Владеть:</b> – навыками партиционирования баз данных; – навыками кэширования запросов.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	<p>ПК 1.1. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований, организует проведение исследования.</p> <p>ПК 1.2. Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок.</p> <p>ПК 1.3 Оценивает качество формализации и алгоритмизации поставленных задач</p> <p>ПК 1.4. Оценивает качество и эффективности программного кода. Принимает решения по его изменению.</p> <p>ПК 1.5. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p> <p>ПК 1.6 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p> <p>ПК 1.7 Проводит разработку и оценку качества технической документации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие нового научного результата в области прикладной математики и информатики;</li> <li>– порядок и особенности проведения научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований;</li> <li>– подготовить научную и научно-техническую публикацию по тематике проводимых исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками организованной коммуникации в научных семинарах, научно-тематических конференциях, симпозиумах;</li> <li>– способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– языки программирования, технологии и парадигмы реализации алгоритмов вычислительного эксперимента;</li> <li>– основные алгоритмы решения задач математического моделирования. направления развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</li> <li>– применять наукоемкие математические и информационные технологии и пакеты программ для решения прикладных задач в научной и проектно-технологической деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные пакеты прикладных программ для математического моделирования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подобрать пакет прикладных программ для решения прикладной задачи,</li> <li>– формализовать задачу и составить алгоритм для применения пакета прикладных программ</li> <li>– разработать план проведения исследования математической модели с использованием пакета прикладных программ</li> <li>– провести анализ результатов экспериментов и наблюдений за моделью, проведенных с использованием пакета прикладных программ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания и исследования моделей в различных пакетах прикладных программ.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современное состояние вопроса в области проводимых исследований;</li> <li>– конкретные результаты исследований, полученные самостоятельно и в составе научного коллектива.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать качество и полноту представления научных данных по тематике проводимых исследований;</li> <li>– оценивать новизну научных результатов по тематике проводимых исследований в сопоставлении с мировым уровнем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа научных данных, результатов</li> </ul>

		<p>экспериментов и наблюдений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обобщения научных данных в контексте смежных и родственных научных и практических направлений.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основы разработки и проектирования программного кода для научных исследований;</li> <li>– Техники проверки работоспособности программного обеспечения для научных исследований;</li> <li>– Техники и способы интеграции программных модулей и компонентов программного обеспечения для научных исследований;</li> <li>– Основы руководства разработкой технической документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– применять методы интеграции модулей и компонентов программного обеспечения;</li> <li>– составлять техническую документацию..</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организации процесса разработки программного кода;</li> <li>– тестирования и проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– интеграции модулей и компонентов программного обеспечения;</li> <li>– составления технической документации.</li> </ul> <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы и средства планирования и организации экспериментов для научных исследований и опытно-конструкторских разработок,</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ставить цели и обозначать задачи проводимых исследований и разработок,</li> <li>– проводить эксперименты с использованием новейших математических и информационных достижений,</li> <li>– осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</li> <li>– применять методы анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - навыками проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и моделировать на основе анализа этих данных искусственную нейронную сеть</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования методов моделирования искусственных нейронных сетей для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и составлять на основе анализа этих данных краевые задачи гидродинамики</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования методов моделирования течения жидкости для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</li> <li>- разрабатывать план и организовывать проведение исследования</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, теоретического обобщения результатов экспериментов и наблюдений</li> </ul>
--	--	--

### **3. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

#### **3.1 Вид выпускной квалификационной работы в соответствии с уровнем образования**

Вид ВКР в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВО и уровнем высшего образования:

— уровень магистратуры - магистерская диссертация.

ВКР может быть выполнена в формате проектной работы (в том числе, по заявке предприятия/ организации), в формате «Стартап как диплом».

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

#### **3.2 Порядок выполнения ВКР**

В магистерской диссертации студент должен продемонстрировать умение:

- оценить ее актуальность;
- определить цель и идею работы;
- предложить задачи исследования;
- определить перечень используемых методов;
- сформулировать основные научные положения работы;
- обосновать достоверность разработанных предложений и рекомендаций;
- отметить практическое значение работы.

Тематика магистерских диссертаций должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития методов математического моделирования и программирования на базе различных классов ЭВМ и разнообразных средств сбора, передачи и отображения информации.

*Этапы выполнения ВКР.*

Для выпускников направления «Прикладная математика и информатика» ГИА включает в себя ряд этапов:

- выбор и закрепление темы магистерской диссертации;
- разработка и утверждение задания на магистерскую диссертацию;
- оформление пояснительной записки и графического материала;
- предварительная защита магистерской диссертации на кафедре;
- проверка текста пояснительной записки на объем заимствований;
- нормоконтроль пояснительной записки;
- отзыв руководителя о выполненной магистерской диссертации;
- отзыв рецензента о выполненной магистерской диссертации;
- сдача работы на кафедру и подготовка выступления в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК);
- защита в ГЭК.

Календарный график этапов выполнения ВКР представлен в ПРИЛОЖЕНИИ В.

*Структура ВКР.*

Для защиты магистерской диссертации в ГЭК к защите студент должен представить:

- пояснительную записку;
- графический материал (демонстрационные листы);
- отзыв руководителя магистерской диссертации;
- отзыв рецензента магистерской диссертации.

Пояснительная записка к магистерской диссертации должна содержать:

- титульный лист;
- задание на выполнение магистерской диссертации;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть (общая часть и специальные разделы);
- заключение;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Демонстрационные листы (числом не менее 6) должны отражать основное содержание магистерской диссертации, а именно:

- описание объекта исследования;
- постановку цели и задачи, решаемые в магистерской диссертации;
- разработанные решения (математические, информационные, или программные и т.п.);
- результаты моделирования разработанных решений, подтверждающие их эффективность и качество;
- прочие сведения, необходимые для обоснования выбора решаемой задачи, используемых методов, алгоритмов, программных и технических средств, качества и эффективности достигнутых результатов.

Требования к содержанию и количеству демонстрационных листов определяются руководителем магистерской диссертации. При этом следует исходить из того, что представленный графический материал должен активно и полностью использоваться при докладе в процессе защиты магистерской диссертации.

Магистерские диссертации должны иметь исследовательский характер, быть выполнены в соответствии с методическими рекомендациями кафедры, в них должна быть проявлена самостоятельность студентов.

*Требования к оформлению пояснительной записки.*

Пояснительная записка к магистерской диссертации является своего рода отчетом о научно-исследовательской, изыскательной и проектной работах, выполненных в рамках приведенной выше схемы.

Пояснительная записка к магистерской диссертации должна давать полное представление о характере и принципах решения задачи, полученных результатах, их достоверности и эффективности.

Пояснительная записка к магистерской диссертации должна содержать текстовый материал, включающий как сплошной текст (описания, расчеты, математическое обоснование, инструкции и т.п.), так и текст, разбитый на графы (спецификации, таблицы и т.п.). Кроме того, в записке помещается иллюстративный материал, представленный в виде диаграмм, рисунков, графиков, схем, зарисовок, фотографий, чертежей, карт и т.п.

Общими требованиями к записке, являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений;
- соответствие условных обозначений, сокращений и терминов принятым нормам в данной предметной области.

Пояснительная записка к магистерской диссертации должна содержать:

- титульный лист;
- задание на выполнение магистерской диссертации;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть (общая часть и специальные разделы);
- заключение;
- список литературы;
- приложения (при необходимости);

Реферат должен содержать:

- характеристику пояснительной записки (количество страниц, рисунков, таблиц, приложений; объем списка литературных источников);
- список ключевых слов (терминов, определений);
- текст реферат.

Список ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста магистерской диссертации, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР;

- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Объем реферата – не более 1 страницы.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием их номеров и номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов (подразделов, пунктов).

Введение должно содержать общие сведения о магистерской диссертации. В нем необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в работе, используемые методики, практическую значимость полученных результатов. Также необходимо перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в работе, выделив вопросы, которые предполагается решить практически. При этом нужно продумать новизну разработки и изложить перспективы развития объекта.

Во введении приводится:

- краткая характеристика и актуальность решаемой проблемы, в том числе – перечень нормативных документов, научных и технических программ различного уровня значимости, заказов предприятий и учреждений, послуживших основанием для выбора темы работы;
- содержательная характеристика цели (целей) и задач работы;
- краткая характеристика используемых математических методов и базовых элементов информационных технологий;
- характеристика результатов работы, их новизна и практическая ценность;
- краткое содержание основных разделов пояснительной записки.

Объем введения – не более 3-х страниц.

Основная часть пояснительной записки состоит из общей и специальной частей. Всего основная часть магистерской диссертации включает 3 главы.

Первая глава (общая часть) посвящается исследованию теоретических вопросов, так как глубокое изучение теории должно послужить основой для правильного выбора метода решения прикладной задачи и получения математически обоснованных выводов и предложений. В ней раскрывается математическая природа и сущность того явления, исследованию которого посвящена магистерская диссертация.

Специальная часть пояснительной записки должна содержать описание и анализ (исследование) конкретных решений, разработанных в магистерской диссертации для разрешения выявленной проблемы, описание способов и средств их реализации, полученные результаты.

В зависимости от выбора направления исследования рекомендуется следующее содержание основной части работы.

1. Разработка и исследование математической модели явления, объекта:

- Описание объекта моделирования. Содержательная постановка задачи.



- Математическая постановка задачи. Предварительный анализ адекватности математической модели.
- Выбор метода решения математической задачи. Алгоритм решения.
- Выбор программных средств или обоснование необходимости самостоятельной разработки программы.
- Описание самостоятельно разработанных программных средств.
- Оценка точности, чувствительности, адекватности модели (теоретическая и/или на контрольных примерах).

2. Применение известного численного метода к решению прикладной задачи:

- Содержательная постановка прикладной задачи.
- Математическая постановка задачи.
- Описание метода решения математической задачи. Алгоритм решения.
- Выбор программных средств или обоснование необходимости самостоятельной разработки программы.
- Описание самостоятельно разработанных программных средств.
- Оценка точности численного решения (теоретическая и на контрольных примерах).
- Анализ результатов решения в терминах содержательной постановки задачи.

3. Усовершенствование известного численного метода:

- Математическая постановка задачи.
- Описание и анализ известного метода решения математической задачи.
- Описание предлагаемых усовершенствований.
- Теоретическая оценка положительного эффекта от предлагаемых усовершенствований (повышение точности, уменьшение потребности в вычислительных ресурсах).
- Описание самостоятельно разработанных программных средств.
- Практическая оценка положительного эффекта от предлагаемых усовершенствований (на контрольных примерах).

Заключение должно содержать качественные и количественные оценки результатов выполненной магистерской диссертации.

В этом разделе приводят в концентрированном виде (по пунктам) следующие сведения:

- перечень решенных задач;
- перечень и характеристика конкретных решений;
- сведения о качестве и эффективности полученных решений;
- рекомендации по практическому применению решений;
- направления их совершенствования (развития).

Список литературы содержит библиографическое описание литературных источников (книг, монографий, журнальных статей, отчетов о НИР, электронных ресурсов и т.п.), которые были использованы в магистерской диссертации и ссылки на которые имеются в тексте

пояснительной записки. Ссылками на литературные источники допускается обосновывать собственные решения и выводы, используемые методы, выбранные направления исследований. Список может быть составлен по порядку упоминания в тексте магистерской диссертации, либо в алфавитном порядке.

Существенная роль при оформлении пояснительной записки, как и любой документации НИР, отводится приложениям.

В приложения выносятся таблицы исходных данных и промежуточных результатов расчета, аналитические выводы (если они не составляют основной предмет исследования, а используются для получения некоторых результирующих зависимостей), фрагмент текста программ, описание известных технических средств системы, чертежи и схемы.

Объем приложений не ограничивается.

В состав приложений можно включать акты о внедрении и практическом использовании разработок выпускной квалификационной работы, заключения об их результативности.

Общий объем пояснительной записки, включая все ее разделы (за исключением приложений), а также рисунки и таблицы, приводимые по тексту, не должен превышать 100 страниц.

Материал пояснительной записки разбивается на структурные части: «Реферат», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников».

Основную часть магистерской диссертации следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Порядок литературных источников в списке литературы должен соответствовать порядку ссылок на них в тексте или по алфавиту.

Оформление пояснительной записки должно соответствовать требованиям следующих материалов:

Правила оформления учебных работ студентов : учебно-методическое пособие / И.А. Жибинова, А.Е. Аракелян, О.В. Соколова, Ю.Н. Соина-Кутищева. – Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2018. – 124 с. – Текст : непосредственный.

ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации (ЕСПД). Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен впервые : дата введения 1992-01-01 / Москва Стандартиформ, 2010 – 158 с. – Текст: непосредственный.

ГОСТ Р 7.0.100–2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: межгосударственный стандарт: дата введения 2019-01-07 / Москва Стандартиформ, 2018 – 128 с. – Текст: непосредственный

Текст ВКР на соответствие указанным правилам проверяется при процедуре нормоконтроля.

### 3.3 Порядок допуска к защите ВКР

Расписание государственных аттестационных испытаний утверждается распоряжением по КГПИ КемГУ не позднее чем, за 30 календарных дней до дня проведения государственного аттестационного испытания. В расписании указываются даты, время и место проведения испытания консультаций. Расписание доводится до сведения обучающихся.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования. Допуск обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации оформляется приказом по КемГУ не позднее 3-х дней до начала проведения государственного аттестационного испытания. Студент допускается к защите магистерской диссертации в ГЭК, если им полностью выполнен учебный план.

Процедура предварительной защиты устанавливается по усмотрению кафедры для всех студентов или выборочно, по представлению руководителя магистерской диссертации. Предварительная защита проводится на кафедре не позднее, чем за неделю до защиты магистерской диссертации в ГЭК и проходит перед комиссией, состоящей из числа преподавателей кафедры и научных руководителей магистерских диссертаций. Процедура предзащиты ВКР носит консультативный, рекомендательный характер по доработке ВКР и (или) доклада. Непрохождение предзащиты не лишает обучающегося права предоставления ВКР в государственную экзаменационную комиссию и защиты ВКР.

После предварительной защиты тексты выпускных квалификационных работ проверяются на объём заимствования.

Устанавливается следующий порядок проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований, размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе КГПИ КемГУ:

1) Для проверки на объём заимствования текст ВКР, передается ответственным лицам, назначенным распоряжением по факультету, в электронном виде не позднее, чем за 10 рабочих дней до дня защиты ВКР.

2) Ответственные лица осуществляют проверку работы на наличие заимствований в системе «Antiplagiat.ru» или иной системе, определенной КГПИ КемГУ, распечатанный отчет по итогам проверки передают руководителю ВКР.

3) Руководитель ВКР вносит информацию об объеме заимствования в отзыв на выпускную квалификационную работу.

После проверки на объём заимствований пояснительная записка, оформленная соответствующим образом, и демонстрационные материалы представляются на процедуру нормоконтроля. Итоги нормоконтроля отражаются в задании на ВКР.

Законченная выпускная квалификационная работа подписывается студентом-исполнителем и представляется руководителю. После просмотра и одобрения работы руководитель подписывает ее и предоставляет

заведующему выпускающей кафедры письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

В отзыве руководитель магистерской диссертации должен охарактеризовать проделанную работу по всем разделам, отметить ее недостатки и достоинства, оценить ответственность выпускника, проявленную при выполнении работы, его способность к самостоятельной деятельности. Кроме того, в отзыве руководитель обязательно должен указать рекомендуемую оценку.

Выпускная квалификационная работа должна быть направлена на рецензию. Состав рецензентов определяется из числа специалистов производства, научных учреждений. Рецензентами могут быть также профессора и преподаватели других высших учебных заведений, если они не работают на выпускающей кафедре. Отзыв специалиста организации, где выполнена выпускная квалификационная работа, приравнивается к внешней рецензии.

Рецензент в письменном виде готовит отзыв о магистерской диссертации, где указывает актуальность тематики, ясность, четкость, последовательность изложения, качество оформления пояснительной записки, замечания, пожелания, а также общую оценку магистерской диссертации. Подпись рецензента заверяется печатью предприятия, на котором работает рецензент. Во время защиты магистерской диссертации в ГЭК зачитывается рецензия, поэтому выпускнику целесообразно подготовить ответы на приведенные в рецензии замечания.

Ознакомление обучающегося с отзывами руководителя и рецензента обеспечивается не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Выпускная квалификационная работа и отзывы передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы. По желанию студента-выпускника в ГЭК могут быть представлены дополнительные материалы, которые могут содействовать раскрытию научной и практической ценности магистерской диссертации.

Подготовив ВКР к защите, выпускник готовит выступление (доклад), наглядную информацию (презентацию) для использования во время защиты в ГЭК, копии которой раздаются каждому члену комиссии. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГЭК.

Тексты ВКР, подготовленные к защите, размещаются в электронно-библиотечной системе КГПИ КемГУ, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну. Доступ лиц к текстам ВКР обеспечивается в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

### 3.4 Порядок защиты ВКР

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

Процедура защиты в ГЭК складывается из следующих стадий:

- доклад;
- ответы на вопросы по работе;
- заслушивание отзывов руководителя и рецензента;
- ответы на замечания руководителя и рецензента и на дополнительные вопросы членов и председателя ГЭК.

Для доклада основных положений магистерской диссертации, обоснования выводов и предложений студенту дается 7-10 минут. Слово для доклада предоставляет студенту председатель ГЭК. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка магистерской диссертации выносится членами ГЭК на ее закрытом заседании. Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада студента-выпускника, отзывы на магистерскую диссертацию руководителя и рецензента, уровень теоретической, научной и практической подготовки студента.

Оценки выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии.

Выставленные оценки комментируются (обосновываются) председателем ГЭК в присутствии всех аттестуемых студентов.

По результатам итоговой аттестации выпускников Государственная комиссия по защите выпускных квалификационных работ принимает решение о присвоении квалификации магистр и выдаче диплома о высшем образовании.

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении основной профессиональной образовательной программы и прошедшему аттестационное испытание с оценкой «отлично», может быть выдан диплом с отличием.

Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой государственной аттестации, отчисляется из вуза и получает академическую справку.

Студентам, не проходившим аттестационных испытаний по уважительной причине, ректором может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы Государственной аттестационной комиссии, но не более одного года.

После защиты выпускная квалификационная работа сдается в архив. Демонстрационные материалы остаются на выпускающей кафедре и могут быть использованы в учебных кабинетах в качестве наглядных пособий.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в деканат документ, подтверждающий причину его отсутствия. Уважительными причинами являются: временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия, или в других случаях, устанавливаемых КемГУ – командирование от основного места работы, спортивные сборы, уход за больным ближайшим родственником и иных, подтвержденных документально.

Срок прохождения ГИА устанавливается на основании личного заявления обучающегося на имя ректора, по согласованию с деканом и приложением оправдательных документов и оформляется приказом по КемГУ. Для прохождения ГИА назначается дополнительное заседание ГЭК.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно" отчисляются из КемГУ с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, отчисленное из КемГУ, как не прошедшее ГИА, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока прохождения ГИА впервые. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения ГИА указанное лицо по его заявлению восстанавливается в КемГУ на период времени не менее, предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении ГИА по желанию обучающегося (личное заявление) решением Ученого совета факультета, распоряжением по КГПИ КемГУ ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы и назначен новый руководитель ВКР.

### **3.5 Критерии оценки защиты ВКР**

Защита магистерской диссертации заканчивается выставлением оценок.

«Отлично» выставляется за следующую ВКР:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

- имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;

- при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению деятельности предприятия (организации) в рамках предметной области, эффективному использованию имеющихся ресурсов, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется за следующую ВКР:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

- имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;

- при защите работы студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется за следующую ВКР:

- работа не носит исследовательского характера, отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

- в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

- при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- работа не носит исследовательского характера, не содержит анализа и практического разбора предмета работы, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры;

- не имеет выводов либо они носят декларативный характер;

- в отзывах руководителя и рецензента высказываются сомнения об актуальности темы, достоверности результатов и выводов, о личном вкладе дипломника в выполняемую работу;

- при защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

### **3.6 Примерный перечень тем ВКР**

Выпускникам рекомендуются следующие направления исследований:

- Разработка и исследование математической модели явления, объекта.

- Применение известного численного метода к решению прикладной задачи.

- Усовершенствование известного численного метода.

- Разработка программного продукта для решения прикладной задачи.

Тема ВКР, как правило, должна соответствовать одному из рекомендованных направлений. Допускается комплексная тема выпускной квалификационной работы, охватывающая несколько направлений, при сохранении рекомендованной выше глубины проработки хотя бы по одному из направлений.

Перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся, устанавливается распоряжением декана факультета.

Выбор темы ВКР обучающимся из утвержденного перечня тем производится основании личного заявления на имя заведующего выпускающей кафедрой.

Основанием для утверждения темы ВКР обучающемуся (нескольким обучающимся) в проектном формате и в формате «Стартап как диплом» является наличие выписки о положительном решении экспертной комиссии по результатам предзащиты. В случае отрицательного решения обучающийся (несколько обучающихся) готовят ВКР в традиционном формате.

### **3.7 Порядок подачи и рассмотрения апелляций**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию - письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания и рассматривается не позднее 2-х дней с момента подачи. Решение может быть принято в отсутствие обучающегося.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

### **3.8 Приложения**

- Титул ВКР
- Рецензия на ВКР
- Бланк задания на ВКР
- Бланк отзыва руководителя ВКР



## ПРИЛОЖЕНИЕ А- Форма заявления на утверждение темы ВКР

Заведующему кафедрой  
Математики, физики и математического  
моделирования

Студента (ки)

(курс, группа)

(Ф.И.О.)

заявление.

Прошу закрепить меня на выполнение выпускной квалификационной работы

Предполагаемая тема ВКР:

Предполагаемый научный руководитель:

Место работы:

Дата:

Согласовано с научным  
руководителем:

Подпись:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласование с заведующим кафедрой

Дата:

Подпись:

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Форма задания на выполнение ВКР

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет информатики, математики и экономики  
Выпускающая кафедра математики, физики и математического моделирования

### ЗАДАНИЕ на подготовку ВКР

студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Фамилия Имя Отчество) (группа)

**Тема магистерской диссертации:** \_\_\_\_\_

утверждена распоряжением КГПИ КемГУ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов): \_\_\_\_\_

**Перечень демонстрационных плакатов:** Титульный слайд; цель и задачи; \_\_\_\_\_; заключение.

**Исходные данные:** \_\_\_\_\_.

**Задание выдано** « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Дата сдачи магистерской диссертации** « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_  
(степень) (подпись) (И.О.Фамилия)

Студент группы \_\_\_\_\_  
(группа) (подпись) (И.О.Фамилия)

## ИТОГОВОЙ аттестации

Месяц	ноябрь	Апрель-май		Май- июнь						
Числа										
- выбор и закрепление темы магистерской диссертации;										
- разработка и утверждение задания на магистерскую диссертацию;										
- оформление пояснительной записки и графического материала: анализ исходных данных, существующих решений и методов с целью выбора и обоснования задач магистерской диссертации (общая часть);										
- оформление пояснительной записки и графического материала: решение поставленной задачи (специальная часть);										
- предварительная защита магистерской диссертации на кафедре;										
- предварительная проверка текста пояснительной записки на объем заимствований										
- процедура нормоконтроля пояснительной записки;										
- отзыв руководителя о выполненной магистерской диссертации;										
- отзыв рецензента о выполненной магистерской диссертации;										
- сдача работы на кафедру										
- подготовка выступления в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК);										
- защита в ГЭК.										

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Форма титульного листа ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

---

(Фамилия Имя Отчество выпускника)

---

(Тема магистерской диссертации)

## Выпускная квалификационная работа

(магистерская диссертация)

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)

«Математическое моделирование»

Руководитель ВКР

---

(степень, должность, И.О.Фамилия)

---

подпись

Работа защищена с оценкой:

---

Протокол ГЭК № \_\_\_\_\_

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_

(И.О.Фамилия)

---

подпись

Новокузнецк \_\_\_\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д - отзыв руководителя ВКР о работе  
обучающегося в период подготовки ВКР**

Отзыв

РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
(Магистерской диссертации)

Выпускная квалификационная работа выполнена

Студентом (кой) \_\_\_\_\_

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования.

Группа \_\_\_\_

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность Математическое моделирование

Наименование темы \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

**ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Показатели		Уровень сформированности			
		5	4	3	2
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
УК-2.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
УК-3.	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели				
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
УК-5.	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия				
УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки				

ОПК-1.	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики				
ОПК-2.	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач				
ОПК-3.	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности				
ОПК-4.	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности				
ПК-1	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем				
Другие показатели					

Отмеченные достоинства \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Отмеченные недостатки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Заключение, общая оценка \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись руководителя заверяю:

\_\_\_\_\_

(должность)

(подпись)

(Фамилия, имя, отчество)

М.П.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Примерная структура отзыва рецензента

### Отзыв

### РЕЦЕНЗЕНТА НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

(Магистерскую диссертацию)

Выпускная квалификационная работа выполнена

Студентом (кой) \_\_\_\_\_

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

Группа \_\_\_\_\_

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность Математическое моделирование

Наименование темы \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

### ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Показатели		Оценки			
		5	4	3	2
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
ОПК-1.	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики				
ОПК-2.	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач				
ОПК-3.	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности				
ОПК-4.	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности				
ПК-1	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем				

Другие показатели				
-------------------	--	--	--	--

Отмеченные достоинства \_\_\_\_\_

Отмеченные недостатки \_\_\_\_\_

Заключение, общая оценка \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись рецензента заверяю:

\_\_\_\_\_

(должность)

(подпись)

(Фамилия, имя, отчество)

М.П.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж -Оценочный лист членов ГЭК

Оценка уровня сформированности компетенций

студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Показатели уровня сформированности компетенций			
		2 - низкий	3 - достаточный	4 - выше ожидаемого	5 - высокий
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
ОПК-1.	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики				
ОПК-2.	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач				
ОПК-3.	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности				
ОПК-4.	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности				
ПК-1	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем				
	отзыв научного руководителя				
	отзыв рецензента				
Средний балл					

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_

Члены ГЭК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_