



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
Школа естественных наук



УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы

Тананаев И.Г.

«11» июля 2019 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
01.04.04 Прикладная математика  
Программа академической магистратуры  
Аналитические, социальные и экономические сети**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток  
2019

## Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с требованиями:

– образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ по направлению 01.04.04 Прикладная математика, утвержденного приказом ДВФУ от 07.07.2015 № 1282;

– приказа Минобрнауки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры»;

– положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (утверждено приказом ДВФУ № 12-13-2285 от 27.11.2015 г.).

**Область профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу магистратуры по направлению 01.04.04 Прикладная математика включает применение, разработку и исследование современного программного обеспечения, математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализ и подготовку решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании.

**Виды** профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению 01.04.04 Прикладная математика:

производственно-технологическая;

организационно-управленческая;

научно-исследовательская;

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению 01.04.04 Прикладная математика, должен быть готов решать следующие **профессиональные задачи:**

**производственно-технологическая деятельность:**

- системный анализ объекта проектирования;
- оценка надежности и качества функционирования объекта проектирования;
- разработка и расчет вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, планирование реализации проекта;
- расчет экономической эффективности;
- организация защиты информации и безопасного использования программных средств в вычислительных системах;

**организационно-управленческая деятельность:**

- организация работы коллектива исполнителей;
- организация взаимодействия коллективов разработчика и заказчика, а также разработчиков различных специальностей;
- разработка, согласование и выпуск всех видов проектной документации;
- подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;

**научно-исследовательская деятельность:**

- анализ и синтез технических систем управления;
- построение математической модели объекта;
- поиск и обоснование оптимальных решений с учетом различных требований;
- разработка и применение математических методов и наукоемкого программного обеспечения для анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования.

В результате освоения образовательной программы выпускник по направлению подготовки магистратуры 01.04.04 Прикладная математика в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности в результате освоения данной ОПОП должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности (ОК-1);

готовность проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем (ОК-2);

умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3);

умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения (ОК-4);

способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности (ОК-5);

способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка (ОК-6);

способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде (ОК-7).

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-8);

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-9);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-10).

Выпускник, освоивший программу по направлению подготовки магистратуры 01.04.04 Прикладная математика, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

способностью проводить экономический анализ работ, обосновывать оптимальность решения с учетом различных требований (ОПК-1);

способностью разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления (ОПК-2);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-4).

Выпускник, освоивший программу по направлению подготовки магистратуры 01.04.04 Прикладная математика, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью анализировать сложные технические системы управления (ПК-1);

способностью синтезировать сложные технические системы управления (ПК-2);

способностью разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-3);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ПК-4)

**организационно-управленческой деятельности:**

способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда (ПК-5);

готовностью к принятию ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью принимать нестандартные решения, разрешать проблемные ситуации (ПК-6);

**научно-исследовательской деятельности:**

способностью разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений (ПК-7);

способностью разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия (ПК-8);

способностью и готовностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований (ПК- 9);

способностью находить и обосновывать оптимальные решения производственных и научных задач (ПК-10);

способностью использовать современные математические методы для оптимизации, оценки состояния и прогнозирования систем и процессов (ПК-11).

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Описание шкалы оценивания представлено ниже в табличной форме:

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  | критерии  | показатели  | баллы    |
|---|--------------------------------|--|---|---|----------|
| ОК-1 - способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности | знает (пороговый уровень)      | достижения отечественной и зарубежной науки, техники и образования   | Знает существующие методы и технологии, их основные характеристики  | Способность привести на защите используемые методы и технологии и дать их основные характеристики | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)            | творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике         | Умеет вносить изменения в существующие методы и технологии на основе требований области исследований            | Способность продемонстрировать на защите выполненные изменения                                    | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)              | Способами адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к задачам выполняемого исследования | Владеет методами обоснования правильности вносимых изменений в соответствии с задачами выполняемых исследований | Способность привести на защите аргументацию по полученным в результате адаптации результатам      | 90 - 100 |
| ОК-2 — готовность проявлять качества лидера и организовать  | знает (пороговый уровень)      | стратегии организации работы коллектива  | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования  | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования                             | 60 - 74  |

|   |                           |  |   |   |          |
|---|---------------------------|--|---|---|----------|
| работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем   | умеет (продвинутый)       | использовать современные методы исследований в области стратегии организации работы коллектива   | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий    | Использование моделей и методов при выполнении исследования   | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | владеет эффективными технологиями решения профессиональных проблем   | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов         | Применение моделей и методов для практических задач и ситуаций при выполнении исследования  | 90 - 100 |
| ОК-3, умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя   | знает (пороговый уровень) | методы работы в проектных междисциплинарных командах   | Знает методы анализа профессиональной деятельности для междисциплинарных приложений | Способность привести на защите пояснения к используемой в междисциплинарных приложениях терминологии                                      | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)       | умеет решать проектные вопросы в командах на профессиональном уровне   | Умеет создавать проекты программных систем для междисциплинарных приложений         | Способность пояснить на защите особенности программной системы для междисциплинарных приложений   | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | знаниями о профессиональной этике, в объеме, позволяющем вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком современном уровне | Владеет технологиями разделения работ между участниками проекта                     | Демонстрация использования инструментальных средств в организации проектных междисциплинарных команд                                      | 90 - 100 |
| ОК-4, умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения | знает (пороговый уровень) | методы анализа профессиональной деятельности в новых предметных областях   | Знает методы представления результатов анализа                                      | Способность продемонстрировать на защите разработанные модели и требования  | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)       | использовать методы анализа профессиональной деятельности, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения   | Умеет аргументировать принятые при разработке модели                                | Способность привести на защите обоснования выбранных решений  | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | Методологией определения противоречий и методами разработки альтернативных вариантов решения   | Владеет методами сравнения альтернативных решений                                   | Способность дать сравнения альтернативных вариантов и привести аргументы по обоснованию преимуществ выбранных при выполнении исследований | 90 - 100 |
| ОК-5 способность генерировать идеи в  | знает (пороговый уровень) | Методы разработки математических моделей профес-   | Знает основные понятия и модели математики, ис-                                     | способность продемонстрировать при защите знания  | 60 - 74  |

|  |                           |  |  |   |          |
|--|---------------------------|--|--|---|----------|
| научной и профессиональной деятельности  |                           | сиональной деятельности, методы проектирования программных систем  | пользуемые при моделировании различных приложений, методы разработки новых                                   | используемых понятий и моделей  |          |
|  | умеет (продвинутый)       | Создавать математические модели профессиональной деятельности, проекты программных систем для своей области исследования | Умеет пользоваться языком математики и языком технологии программирования при описании моделей и проектов    | Способность продемонстрировать при защите умение пользоваться языком математики и языком технологии программирования  | 75 – 89  |
|  | владеет (высокий)         | технологиями, применяемыми при создании математических и компьютерных моделей  | Владеет методами обоснования соответствия между математическими и компьютерными моделями                     | Способность привести при защите обоснования соответствия между математическими и компьютерными моделями, созданными при подготовке выпускной квалификационной работы          | 90 – 100 |
| ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка; | знает (пороговый уровень) | нормы современного русского языка, используемые при написании научной работы   | Знает структуру выпускной квалификационной работы и требования к ее оформлению                               | Наличие требуемых элементов структуры отчета в представленной на защиту выпускной квалификационной работе   | 60 – 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | вести дискуссию по выполненному исследованию   | Умеет представлять результаты выполненных исследований в докладе для защиты                                  | Наличие презентации и доклада по результатам выполненного исследования, умение отвечать на вопросы во время защиты  | 75 – 89  |
|  | владеет (высокий)         | нормами современного русского языка и методами ответов на вопросы  | Владеет методами грамотного обоснования полученных результатов и сравнения их с результатами предшествующими | Наличие в презентации и докладе информации о результатах, полученных предшественниками, владение методами грамотного представления результатов и аргументации во время защиты | 90 – 100 |
| ОК-7 способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде                | знает (пороговый уровень) | профессиональную терминологию, используемую в иноязычной среде   | Знает иноязычную литературу по своей области исследования  | Наличие источников на иностранном языке в списке литературы, приведенном в диссертации  | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | переводить иноязычные тексты по проблемам, связанным с тематикой выполняемых   | Умеет выбирать необходимую информацию из иноязычной литературы при подготовке                                | Наличие фрагментов, извлеченных из иностранной литературы при подготовке обзора   | 75 - 89  |



|  |                           |   |  |   |          |
|--|---------------------------|---|--|---|----------|
|  |                           | исследований  | обзора по теме исследования  | по тематике исследования  |          |
|  | владеет (высокий)         | правилами перевода текстов с русского на иностранный язык   | Владеет методами подготовки аннотации на английском языке по тематике выполненного исследования                            | Наличие в выпускной квалификационной работы аннотации на английском языке по тематике исследования                      | 90 - 100 |
| ОК-8 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу  | знает (пороговый уровень) | методы получения новых знаний   | Знает современное состояние области исследований   | Наличие в выпускной квалификационной работе раздела, связанного с анализом современного состояния области исследований  | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | использовать новые знания при выполнении исследований   | Умеет использовать и адаптировать полученные предшественниками результаты в соответствии с целями выполняемых исследований | Наличие в выпускной квалификационной работе разделов, связанных с описанием используемых результатов и их модификациями | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | методами сравнения результатов, полученных в ходе исследования, с существующими результатами                            | Владеет технологиями обоснования и сравнения результатов   | наличие в выпускной квалификационной работе разделов, связанных с обоснованием и сравнением результатов                 | 90 - 100 |
| ОК-9 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | знает (пороговый уровень) | мировоззренческие проблемы социальной и этической ответственности с точки зрения современных научных парадигм           | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования   | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования   | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | делать осмысленные и обоснованные выводы на основе современной научной и учебной литературы и результатов экспериментов | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий   | Использование моделей и методов при выполнении исследования   | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | навыками приобретения умений и знаний в нестандартных ситуациях   | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов  | Применение моделей и методов для практических задач и ситуаций при выполнении исследования                              | 90 - 100 |
| ОК-10 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творче-  | знает (пороговый уровень) | методы приобретения новых знаний с использованием современных информационных технологий                                 | Знает используемые методы поиска требуемой информации с использованием современных технологий                              | Демонстрация приобретенных знаний при проведении исследований   | 60 - 74  |

|  |                           |   |  |  |          |
|--|---------------------------|---|--|--|----------|
| ского потенциа   | умеет (продвинутый)       | самостоятельно обучаться новым методам исследования   | Умеет проводить самостоятельный поиск, корректно задавая условия поиска  | Демонстрация использования новых методов исследования  | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | приемами выбора методов, наиболее подходящих к выбранной области исследования   | Владеет методами обоснования выбора  | Наличие в тексте выпускной квалификационной работе аргументации в пользу выбранных методов   | 90 - 100 |
| ОПК-1 способностью проводить экономический анализ работ, обосновывать оптимальность решения с учетом различных требований        | знает (пороговый уровень) | современные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные методы, требуемые при выполнении исследований для выбранной области приложений | Знает существующие современные модели, методы и технологии, применимые в выполняемом исследовании                      | Подготовка аргументации выбора использованных методов  | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | самостоятельно приобретать современные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные методы  | Умеет использовать существующие современные модели, методы и технологии, применимые в выполняемом исследовании         | Демонстрация навыков поиска необходимой информации с использованием современных информационных технологий                                    | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | приемами анализа современных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных проблем и методов   | Владеет методами обоснования выбора используемых современных моделей, методов и технологий при выполнении исследования | Демонстрация примера по анализу современных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных проблем и методов | 90 - 100 |
| ОПК-2 способностью разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления | знает (пороговый уровень) | математические методы решения задач экономики и управления, естествознания, техники   | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования   | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования  | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | разрабатывать математические методы решения задач экономики и управления, естествознания, техники   | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий                                       | Использование моделей и методов при выполнении исследования  | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | эффективными математическими методами решения задач экономики и управления, естествознания, техники   | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов  | Применение моделей и методов для практических задач и ситуаций при выполнении исследования   | 90 - 100 |

|   |                           |  |  |  |          |
|---|---------------------------|--|--|--|----------|
| ОПК-3 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности                               | знает (пороговый уровень) | языковые нормы русского и иностранного языка   | Соответствие языковым нормам текста исследования                                 | Качество текста выпускной работы   | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)       | сделать доклад и подготовить текст в устной и письменной форме на русском и иностранном языке  | Самостоятельность выполнения   | Осуществление действий при подготовке сообщений  | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | письменным русским и иностранным языком для решения задач профессиональной деятельности  | Свободное владение русским и иностранными языками в профессиональной сфере       | Использование русского и иностранного языка научных публикаций при подготовке исследования | 90 - 100 |
| ОПК-4 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | знает (пороговый уровень) | организацию научной работы в Российской Федерации, основные научные фонды, процедуры представления заявок и закупок, Трудовой Кодекс РФ, методы эффективной организации и использования рабочего времени | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования                      | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)       | применять знания об организации рабочего времени в своей профессиональной деятельности   | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования   | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | современными информационными средствами планирования и сопровождения проектов, основами практической психологии работы коллектива  | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования                   | 90 - 100 |
| ПК-1 способностью анализировать сложные технические системы управления  | знает (пороговый уровень) | важнейшие принципы, функции, методы и модели экстремальных задач на сетях и графах   | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования                      | 60 - 74  |

|  |                           |  |  |  |          |
|--|---------------------------|--|--|--|----------|
|  | умеет (продвинутый)       | анализировать решения, получаемые в моделях задач на сетях и графах  | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | навыками принятия решений при использовании экстремальных задач на сетях и графах  | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |
| ПК-2 способностью синтезировать сложные технические системы управления   | знает (пороговый уровень) | технику моделирования прикладных задач, основные модели принятия оптимальных решений экстремальных задач на сетях и графах       | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования    | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | формализовать прикладную задачу в виде математической модели на сетях и графах, классифицировать ее и выбирать способ ее решения | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | навыками описания решения экстремальных задач на сетях и графах и представления полученных результатов                           | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |
|  |                           |  |  |  |          |
| ПК-3 способностью разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований | знает (пороговый уровень) | особенности подготовки научно-технических отчетов, обзоров   | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования    | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | оформить научную публикацию и сопровождающую документацию  | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | современными техническими средствами подготовки научных рукописей  | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |

|   |                           |   |  |  |          |
|---|---------------------------|---|--|--|----------|
| ПК-4 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) | знает (пороговый уровень) | характеристики архитектуры вычислительных средств и свойства знаковых систем, лежащих в их основе; ограничения возможностей классических архитектур ЭВМ и основные направления развития информационных технологий | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования    | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)       | разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений  | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | навыками решения задач естествознания, техники, экономики и управления объектов, систем, процессов и технологий   | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |
| ПК-5 способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда     | знает (пороговый уровень) | основы управления проектами в научной работе, работе коллектива   | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования    | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)       | применять знания об управлении проектами в научной работе, работе коллектива в своей профессиональной деятельности  | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | современными информационными средствами управления проектами в работе коллектива  | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |
| ПК-6 готовностью к принятию ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью                   | знает (пороговый уровень) | проблемы социальной и этической ответственности в коллективе  | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования    | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)       | делать осмысленные и обоснованные выводы для подготовки решений в   | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |

|  |                           |   |  |  |          |
|--|---------------------------|---|--|--|----------|
| принимать нестандартные решения, решать проблемные ситуации  |                           | своей профессиональной деятельности   | тельности действий   |  |          |
|  | владеет (высокий)         | навыками управления в нестандартных ситуациях   | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования                     | 90 - 100 |
| ПК-7 способностью разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений | знает (пороговый уровень) | математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений для задач экономики и управления | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования                        | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | разрабатывать и исследовать математические модели объектов, предназначенных для проведения расчетов для задач экономики и управления                                  | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования   | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | математическими методами проведения расчетов, анализа задач экономики и управления  | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования                     | 90 - 100 |
| ПК-8 способностью разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия  | знает (пороговый уровень) | основные программные средства, предназначенные для проведения расчетов для задач экономики и управления   | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования                        | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | проектировать сложные системы, в том числе с привлечением современных программных средств   | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования с использованием программного обеспечения | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | навыками разработки и сопровождения проектов для предприятия с помощью современных программных средств  | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования                     | 90 - 100 |
| ПК-9 способностью и готовностью проводить научные эксперименты, оценивать ре-  | знает (пороговый уровень) | этапы моделирования процессов и объектов в социально-экономических системах   | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования                        | 60 - 74  |

|  |                           |  |  |  |          |
|--|---------------------------|--|--|--|----------|
| результаты исследований  | умеет (продвинутый)       | собирать, преобразовывать данные для последующей обработки на ЭВМ  | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | методами анализа и оценки результатов моделирования процессов и объектов в социально-экономических системах                      | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |
| ПК-10 способностью находить и обосновывать оптимальные решения производственных и научных задач  | знает (пороговый уровень) | технику моделирования прикладных задач, основные оптимизационные алгоритмы на сетях и графах                                     | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования    | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | формализовать прикладную задачу в виде математической модели на сетях и графах, классифицировать ее и выбирать способ ее решения | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | навыками описания решения оптимизационных задач на сетях и графах и представления полученных результатов                         | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |
| ПК-11 способностью использовать современные математические методы для оптимизации, оценки состояния и прогнозирования систем и процессов | знает (пороговый уровень) | современные математические методы для оценки состояния систем и процессов  | Обоснованность положений, утверждений и выводов исследования                     | Качество и полнота раскрытия проблемных вопросов по теме исследования    | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | применять современные математические методы для оценки состояния систем и процессов  | Самостоятельность выполнения и соблюдение логической последовательности действий | Осуществление действий при выполнении исследования                       | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | навыками использования современных математических методов для оценки состояния систем и процессов                                | Достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов      | Применение для практических задач и ситуаций при выполнении исследования | 90 - 100 |

**Структура государственной итоговой аттестации в обязательном порядке включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).**

**Порядок подачи и рассмотрения апелляций** определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 27.11.2015 № 12-13-2285.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) своем несогласии с результатами государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается обучающимся лично в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Информация о месте работе апелляционной комиссии доводится до студентов в день защиты ВКР.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для



рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом и 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.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти

государственное аттестационное испытание в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

– об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее 15 июля.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### **Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

Требования к выпускным квалификационным работам определяются в соответствии с нормативными документами Минобрнауки РФ и локальными нормативными актами ДВФУ.

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

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний и практических умений у обучающихся в выбранной области науки;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- анализ и интерпретация получаемых данных, четкая формулировка суждений и выводов;
- изыскание путей (способов, методов) улучшения организации и эффективности работы специалиста по конкретному направлению профессиональной деятельности.

В ходе выполнения ВКР обучающийся должен показать:

- знания по избранной теме и умение проблемно излагать теоретический материал;
- умение анализировать и обобщать литературные источники, решать практические задачи, формулировать выводы и предположения;
- навыки проведения исследования.

Общие требования к ВКР:

- соответствие научного аппарата исследования и его содержания заявленной теме;
- логическое изложение материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление результатов исследований.

Содержание ВКР определяется выбранной темой, связанной с решением задач по видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры «Аналитические, социальные и экономические сети» по направлению 01.04.04 Прикладная математика.

## **Тематика ВКР.**

В рамках ВКР может выполняться прикладная работа, целью которой является постановка, формализация, в том числе с помощью математических методов, и решение конкретных проблем и задач, возникающих в деятельности предприятия (организации), в том числе с использованием специализированного программного обеспечения.

Возможное содержание прикладных работ:

- макроэкономическое моделирование и прогнозирование развития страны, региона, производственного комплекса и т.п.;
- макроэкономическое моделирование и оптимизация инвестиционных процессов;
- исследование, измерение и моделирование инфляционных процессов в экономике;
- исследование и моделирование сферы личного и общественного потребления;
- эконометрические методы в идентификации моделей конкретных экономических (социально-экономических) объектов;
- моделирование и исследование конкретных социально-экономических объектов и систем;
- моделирование и оптимизация инвестиционных процессов конкретной фирмы;
- анализ и прогнозирование временных рядов, описывающих конкретные экономические и социальные процессы;
- моделирование, планирование и регулирование производственных процессов в сложных производственных комплексах (сетевой подход);
- моделирование и исследование рыночной конкуренции;
- моделирование и исследование рыночного ценообразования;
- диагностика и анализ состояния конкурентной рыночной среды;
- моделирование и оптимизация деятельности финансовых институтов: банков, страховых компаний, инвестиционных фондов, пенсионных фондов.

Обзорно-аналитическая работа направлена на изучение и анализ (по литературным, нормативным источникам) объектов или процессов, относящихся к деятельности предприятий (организаций), разработку математических и/или инструментальных методов (в том числе с использованием специализированного программного обеспечения) решения возможных проблем и задач, возникающих в деятельности предприятия (организации) с рекомендациями по их использованию и внедрению.

Возможное содержание обзорно-аналитических работ:

- исследования в области математической экономики, т.е. математического анализа общих закономерностей экономического поведения и управления народным хозяйством и его отраслями на разных уровнях;
- разработка (совершенствование) современных компьютерных технологий исследования динамических моделей экономики;
- доказательный вычислительный эксперимент в исследовании современных динамических моделей экономики (теоретические основы и компьютерная реализация);
- исследования в области теории экономико-математических методов, направленных на разработку алгоритмов поиска решений новых оптимизационных задач;
- разработка и исследование систем искусственного интеллекта для управления социальными, экономическими и другими объектами;
- разработка новых методов и методик математического (в том числе компьютерного) моделирования сложных социально-экономических систем, математического обеспечения для автоматизации моделирования.

**Требования к объему и структуре ВКР.** Общий рекомендуемый объем ВКР должен составлять в пределах 50-70 страниц печатного текста, без учета приложений (рекомендуемый объем приложений - в пределах 10 - 50 страниц). Структурными элементами ВКР являются следующие:

- титульный лист, включая оборотную сторону титульного листа (по форме);
- оглавление;
- аннотация;
- введение;
- термины и определения (при необходимости);
- сокращения и обозначения (при необходимости);
- раздел 1;
- раздел 2;
- раздел 3;
- заключение;
- список литературы;
- приложения, в том числе рекомендуемое приложение (распечатка слайдов презентации ВКР).

Оформление работы осуществляется обучающимся в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

**Процедура подготовки и защиты ВКР** определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 27.11.2015 № 12-13-2285.

**Критерии оценки результатов защиты ВКР.** Оценивание выпускной квалификационной работы проводится по 4-х балльной системе. При оценивании учитывается качество подготовленной квалификационной работы, качество подготовленного доклада, а также владение информацией, специальной терминологией, умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы.

Основными показателями качества и эффективности ВКР являются:

- важность (актуальность) работы для внутренних и/или внешних потребителей;
- новизна результатов работы;
- практическая значимость результатов работы;
- эффективность и результативность (социальный, экономический, информационный эффект), эффект использования результатов работы в учебном процессе);
- уровень практической реализации.

«Отлично» выставляется в случае, если выпускная квалификационная работа посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на аналитическом анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования информационных систем. В работе должен присутствовать обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа должна иметь четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы должны быть самостоятельными и доказанными. В ходе защиты автор уверенно и аргументировано ответил на замечания рецензентов, а сам процесс защиты продемонстрировал полную разработанность избранной научной проблемы и компетентность выпускника.

«Хорошо» выставляется в случае, если работа посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования информационных систем. В работе должен присутствовать обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа должна иметь четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы должны быть самостоятельными и доказанными. В ходе защиты автор достаточно полно и обоснованно ответил на замечания рецензентов, а сам процесс защиты продемонстрировал необходимую и в целом доказанную разработанность избранной научной проблемы. Вместе с тем, работа может содержать ряд недостатков, не имеющих принципиального характера.

«Удовлетворительно» выставляется в случае, если выпускник продемонстрировал слабые знания некоторых научных проблем в рамках тематики квалификационной работы. В процессе защиты работы в тексте ВКР, в представленных презентационных материалах допущены ошибки принципиального характера. В случае отсутствия четкой формулировки актуальности, целей и задач ВКР, когда работа не полностью соответствует всем формальным требованиям, предъявляемым к ВКР.

«Неудовлетворительно» выставляется в случае, если в процессе защиты ВКР выявились факты плагиата результатов работы, несоответствие заявленных в ВКР полученных результатов реальному состоянию дел, необоснованности достаточно важных для ВКР высказываний, достижений и разработок.

**Составитель:**

руководитель магистерской программы

«Аналитические, социальные и экономические сети»

по направлению 01.04.04 Прикладная математика,

к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_



Величко А.С.