



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Институт математики и компьютерных технологий (Школа)



## ПРОГРАММА

### Государственной итоговой аттестации

#### НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Программа магистратуры**

**Математическое моделирование (совместно с ИПМ ДВО РАН)**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Год начала подготовки: *2021*

Владивосток  
2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

### Программы государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
Математическое моделирование (совместно с ИПМ ДВО РАН)

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 13.

Рассмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ «04» марта 2021 г.  
(протокол № 03-21)

Руководитель ОПОП



Чеботарев А.Ю., к.ф.-м.н.,  
профессор кафедры информатики,  
математического и компьютерного  
моделирования

И.О. директора Института  
д.т.н., профессор



Артемьева И.Л., д.т.н., профессор

## **Пояснительная записка**

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

### **Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

Программа магистратуры ориентирована на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технических ресурсов, а также с учетом требований профессиональных стандартов.

Профессиональная деятельность выпускника осуществляется в области математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения с применением фундаментальных математических и творческих навыков для быстрой адаптации к новым задачам, возникающим в процессе развития вычислительной техники и математических методов. Профессиональная деятельность ориентирована на разработку эффективных методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления в государственных, и муниципальных органах, организациях различных форм собственности, индустрии и бизнеса; на программно-информационное обеспечение научной, исследовательской, проектной и производственно-технологической деятельности, создание, использование, поддержку и развитие систем и процессов получения, обработки, хранения, передачи и защиты информации на основе компьютерных технологий и средств телекоммуникаций, а также их программное обеспечение. Выпускник призван анализировать алгоритмы, вычислительные модели и модели данных в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии.

#### **Типы задач:**

научно-исследовательский;  
производственно-технологический;  
проектный;  
педагогический.

#### **Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника:**

- 01 образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований);

- Об связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных; в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»));

- 40 сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).

Область профессиональной деятельности включает: научные и ведомственные организации, связанные с решением научных и технических задач; научно-исследовательские и вычислительные центры; научно-производственные объединения; образовательные организации среднего профессионального и высшего образования; органы государственной власти; организации, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в области прикладной математики и информатики.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### **Требования к результатам освоения образовательной программы:**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Тип задач                        | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|----------------------------------|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ним   |
|                                  |   | УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии |

| Тип задач                        | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|----------------------------------|--|--|
|                                  |  | УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий   |
| Разработка и реализация проектов | <b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | УК 2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта                           |
|                                  |  | УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений   |
|                                  |  | УК 2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение) |
| Командная работа и лидерство     | <b>УК-3</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                     | УК 3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации  |
|                                  |  | УК 3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды  |
|                                  |  | УК-3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения  |
| Коммуникация                     | <b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК 4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера  |
|                                  |  | УК 4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия  |
|                                  |  | УК 4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия   |
| Межкультурное взаимодействие     | <b>УК-5</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия   | УК 5.1 Организует и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач   |
|                                  |  | УК-5.2 Выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач   |

| Тип задач   | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|--|---|
|   |  | УК-5.3 Оценивает эффективность выбранных способов   |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК 6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение)  |
|   |  | УК 6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотношения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности |
|   |  | УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения)  |
|---|---|
| УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ним   | Знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, основные научные подходы к исследуемому материалу магистранта  |
|   | Умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований |
|   | Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования   |
| УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии | Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; новые научные результаты, связанные с тематикой научно-исследовательской работы магистранта   |
|   | Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов   |
|   | Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований             |
| УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных  | Знает основные методы критического анализа; методологию системного подхода.   |
|   | Умеет выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)  |
|--|---|
| последствий  | поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;<br>Владеет технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа   |
| УК 2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта                           | Знает принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы<br>Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения<br>Владеет навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения |
| УК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений   | Знает этапы жизненного цикла проекта<br>Умеет определять этапы и основные направления работ по решению задач проекта<br>Владеет методами организации и контроля проектной деятельности на всех ее этапах  |
| УК 2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение) | Знает основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности<br>Умеет видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата<br>Владеет навыками конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов  |
| УК 3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации  | Знает общие формы организации деятельности коллектива<br>Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду<br>Владеет навыками постановки цели в условиях командой работы   |
| УК 3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды  | Знает психологию межличностных отношений в группах разного возраста<br>Умеет учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег;<br>Владеет способами управления командной работой в решении поставленных задач   |
| УК-3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения  | Знает основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели<br>Умеет планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды<br>Владеет навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон   |
| УК 4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами   | Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера<br>Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|---|--|
| академического и профессионального характера  | текстами академического и профессионального характера  |
|   | Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке  |
| УК 4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия | Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия  |
|   | Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия   |
|   | Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке   |
| УК 4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия                | Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия |
|   | Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия   |
|   | Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия   |
| УК 5.1 Организует и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач  | Знает основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования  |
|   | Умеет соблюдать этические нормы и права человека   |
|   | Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия   |
| УК-5.2 Выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач      | Знает основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения;   |
|   | Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия;  |
|   | Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей  |
| УК-5.3 Оценивает эффективность выбранных способов   | Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач;  |
|   | Умеет осуществлять профессиональную коммуникацию вне зависимости от коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров;   |



| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|---|--|
|   | Владеет навыками выявления разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия; навыками оценки эффективности выбранных способов преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров |
| УК 6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение)  | Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда   |
|   | Умеет расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;  |
|   | Владеет навыками выявления стимулов для саморазвития   |
| УК 6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности | Знает возможности социокультурной среды образовательной организации; основные поглотители времени;   |
|   | Умеет планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу  |
|   | Владеет навыками самодиагностики личностных коммуникативных способностей в деловом взаимодействии  |
| УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда   | Знает методы эффективного планирования времени; потенциальные сильные и слабые стороны личности; эффективные способы самообучения; критерии оценки успешности личности   |
|   | Умеет находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;   |
|   | Владеет навыками определения реалистических целей профессионального роста.   |

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций  | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)               | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|--|---|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | <b>ОПК-1</b> Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики | ОПК-1.1 Применяет методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса, информационных технологий и основ работы с ними, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности |
|   |  | ОПК 1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением методов математического моделирования и, информационных технологий                |
|   |  | ОПК-1.3 Осуществляет теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в  |

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций            | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|---|---|
|   |   | междисциплинарном контексте с помощью методов математического и компьютерного моделирования   |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности           | <b>ОПК-2</b> Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач   | ОПК-2.1 Применяет методы научных исследований, методы и принципы математического моделирования при решении прикладных задач   |
|   |   | ОПК-2.2 Использует полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, разрабатывает новые математические методы и алгоритмы интерпретации эксперимента на основе его математической модели      |
|   |   | ОПК-2.3 Осуществляет статистическую обработку экспериментальных данных, интерпретацию результатов эксперимента  |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности           | <b>ОПК-3</b> Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности   | ОПК-3.1 Определяет способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов, использует методы математической обработки результатов при решении профессиональных задач |
|   |   | ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде моделей и аналитических обзоров  |
|   |   | ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, разрабатывает и обосновывает модели профессиональных задач  |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | <b>ОПК-4</b> Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности | ОПК-4.1 Анализирует методики и технологии использования ИКТ в профессиональной деятельности с точки зрения соблюдения требований информационной безопасности  |
|   |   | ОПК-4.2 Применяет на практике информационно-коммуникационные технологии и методы моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности              |
|   |   | ОПК-4.3 Реализует и совершенствует методы исследования профессиональных задач и разработки их моделей с учетом требований информационной безопасности   |

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|--|
|  |  | безопасности   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
| ОПК-1.1 Применяет методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса, информационных технологий и основ работы с ними, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности  | Знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания |
|  | Умеет самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач   |
|  | Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем   |
| ОПК 1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением методов математического моделирования и, информационных технологий                 | Знает методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, профессиональную терминологию  |
|  | Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов  |
|  | Владеет навыками использования математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности  |
| ОПК-1.3 Осуществляет теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с помощью методов математического и компьютерного моделирования | Знает методы решения научных задач, методы оценивания значимости получаемых результатов  |
|  | Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач  |
|  | Владеет понятийным и формальным математическим аппаратом   |
| ОПК-2.1 Применяет методы научных исследований, методы и принципы математического моделирования при решении прикладных задач  | Знает основные методы научных исследований, методы математического моделирования   |
|  | Умеет самостоятельно выбирать и применять методы математического моделирования при решении поставленных задач  |
|  | Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем; понятийным и формальным математическим аппаратом   |
| ОПК-2.2 Использует полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, разрабатывает новые математические методы и алгоритмы интерпретации эксперимента на основе его математической модели                 | Знает основные понятия, методы и принципы математического моделирования, способы и методы проведения эксперимента и его интерпретации, методы верификации математических моделей   |
|  | Умеет выбирать и применять необходимые методы для исследования; интерпретировать данные анализа современных математических моделей   |
|  | Владеет навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов, профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; научным стилем изложения собственной концепции  |
| ОПК-2.3 Осуществляет статистическую обработку экспериментальных данных, интерпретацию результатов эксперимента   | Знает, как анализировать основные классы математических моделей и современные технологии математического моделирования с целью выбора подходящей модели для решения конкретной прикладной задачи в области профессиональной деятельности                   |
|  | Умеет применять технологии математического моделирования и   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
|  | <p>вычислительного эксперимента для проведения комплексного исследования научной или технической проблемы</p> <p>Владеет методами разработки для оценки качества и адекватности математических моделей</p>   |
| <p>ОПК-3.1 Определяет способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов, использует методы математической обработки результатов при решении профессиональных задач</p> | <p>Знает пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере, профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении профессиональных задач</p> <p>Умеет создавать новые математические модели и алгоритмы, анализировать полученные модели с помощью компьютерных технологий, оценивать пригодность той или иной модели, ее соответствие практике</p> <p>Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов</p>   |
| <p>ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде моделей и аналитических обзоров</p>  | <p>Знает принципы, методы и средства структурирования, оформления профессиональной информации</p> <p>Умеет использовать пакеты прикладных программ, представлять профессиональную информацию в виде моделей и аналитических обзоров</p> <p>Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; навыками компьютерной обработки вычислительных задач</p>   |
| <p>ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, разрабатывает и обосновывает модели профессиональных задач</p>  | <p>Знает основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы математического моделирования; методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров</p> <p>Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели</p> <p>Владеет методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров</p> |
| <p>ОПК-4.1 Анализирует методики и технологии использования ИКТ в профессиональной деятельности с точки зрения соблюдения требований информационной безопасности</p>  | <p>Знает достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области знаний, соответствующей выполняемой работе</p> <p>Умеет работать в локальной и глобальных сетях, ориентироваться в глобальной сети Internet и осуществлять поиск необходимой информации с учетом требований информационной безопасности</p> <p>Владеет теоретическими основами выбора и использования информационных технологий</p>   |
| <p>ОПК-4.2 Применяет на практике информационно-коммуникационные технологии и методы моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>              | <p>Знает рациональные приемы поиска научно-технической информации с учетом требований информационной безопасности</p> <p>Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p>Владеет навыками работы в локальной и глобальных сетях, методами обработки полученных данных</p>   |
| <p>ОПК-4.3 Реализует и совершенствует методы исследования профессиональных задач и разработки их моделей с учетом требований информационной безопасности</p>   | <p>Знает особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений</p> <p>Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности</p> <p>Владеет методами визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения с учетом</p>   |

|  |  |
|--|--|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения) |
|  | требований информационной безопасности                   |

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Тип задач                       | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---------------------------------|---|--|
| научно-исследовательский        | ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива        | ПК-1.1 Демонстрирует знание основных достижений и концепций в области прикладной математики и информатики  |
|                                 |   | ПК-1.2 Использует методы проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива   |
|                                 |   | ПК-1.3 Самостоятельно и в составе научного коллектива проводит научные исследования  |
| научно-исследовательский        | ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач                                  | ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач  |
|                                 |   | ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну   |
|                                 |   | ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности   |
| проектный                       | ПК-3 Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта               | ПК-3.1 Демонстрирует знание методов составления и контроля плана выполняемой научно-исследовательской работы, основы бизнес-планирования   |
|                                 |   | ПК-3.2 Использует методы математического моделирования, принятия решений, разбиения задачи на подзадачи, оценивает результат работы команды проекта, риски проекта, составляет бизнес-план   |
|                                 |   | ПК-3.3 Применяет методы математического моделирования, планирования научно-исследовательской деятельности, работы в научно-исследовательском коллективе  |
| производственно-технологический | ПК-4 Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно- | ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности |

| Тип задач                       | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---------------------------------|---|--|
|                                 | технологической деятельности  | <p>ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p> <p>ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>   |
| производственно-технологический | ПК-5 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности   | <p>ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p> <p>ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности</p> <p>ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>                         |
| производственно-технологический | ПК-6 Способен разработать и отладить программный код, протестировать программное обеспечение, своевременно принять меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности | <p>ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и отладки программного кода, методов тестирования программного обеспечения</p> <p>ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособность</p> <p>ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности</p> |
| педагогический                  | ПК-7 Способен к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных  | <p>ПК-7.1 Демонстрирует знание современных образовательных технологий, используемых в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, в том числе информационных</p> <p>ПК-7.2 Использует методы проведения лекционных, семинарских и практических</p>   |

| Тип задач | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-----------|--|---|
|           | организациях и образовательных организациях высшего образования      | занятий по общематематическим и специальным дисциплинам и информатике, в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, преподавания факультативных дисциплин в области прикладной математики и информатики в общеобразовательных организациях |
|           |  | ПК-7.3 Применяет методы организации преподавания учебных дисциплин с применением современных методов, проведения занятий с использованием методов электронного обучения (дистанционного, мобильного)  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
| ПК-1.1 Демонстрирует знание основных достижений и концепций в области прикладной математики и информатики  | Знает новые научные результаты и предысторию их появления  |
|  | Умеет систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное  |
|  | Владеет навыками сбора и математическими источниками информации  |
| ПК-1.2 Использует методы проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива | Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике, необходимые и достаточные условия их реализации  |
|  | Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов  |
|  | Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач   |
| ПК-1.3 Самостоятельно и в составе научного коллектива проводит научные исследования  | Знает основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели   |
|  | Умеет планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды  |
|  | Владеет навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон   |
| ПК-2.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач  | Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации   |
|  | Умеет выступать на научных конференциях, применять современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; применять профессиональную терминологию при презентации проведенного исследования; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов |
|  | Владеет навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)  |
|--|---|
| ПК-2.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает актуальность и новизну   | Знает методологию проведения научного исследования  |
|  | Умеет использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований              |
|  | Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах                     |
| ПК-2.3 Применяет методологические принципы и методы научной деятельности   | Знает основы научно-исследовательской деятельности  |
|  | Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу   |
|  | Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления научно-исследовательской деятельности  |
| ПК-3.1 Демонстрирует знание методов составления и контроля плана выполняемой научно-исследовательской работы, основы бизнес-планирования   | Знает основные методы планирования и контроля НИР в области информационных технологий, основы бизнес-планирования   |
|  | Умеет строить математические алгоритмы, модели и реализовывать их с помощью языков программирования   |
|  | Владеет навыками компьютерной обработки вычислительных задач  |
| ПК-3.2 Использует методы математического моделирования, принятия решений, разбиения задачи на подзадачи, оценивает результат работы команды проекта, риски проекта, составляет бизнес-план   | Знает профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке и образовании     |
|  | Умеет применять математический язык, методы при построении моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования |
|  | Владеет навыками использования прикладного программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности   |
| ПК-3.3 Применяет методы математического моделирования, планирования научно-исследовательской деятельности, работы в научно-исследовательском коллективе  | Знает информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме   |
|  | Умеет самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий   |
|  | Владеет навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами   |
| ПК-4.1 Демонстрирует знание языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения, направлений развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности | Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач  |
|  | Умеет проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность  |
|  | Владеет навыками работы над проектами по выбранной тематике   |
| ПК-4.2 Использует математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-  | Знает современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире  |
|  | Умеет обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на рынке   |



| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
| технологической деятельности   | Владеет методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; опытом выражения своих мыслей и мнения   |
| ПК-4.3 Применяет методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности | <p data-bbox="711 367 1479 427">Знает современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики</p> <p data-bbox="711 434 1479 495">Умеет выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи</p> <p data-bbox="711 568 1479 629">Владеет навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов</p>   |
| ПК-5.1 Демонстрирует знание методов анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности   | <p data-bbox="711 710 1479 770">Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач</p> <p data-bbox="711 777 1479 837">Умеет использовать методы анализа концептуальных и теоретических моделей при решении поставленной задачи</p> <p data-bbox="711 844 1479 927">Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, по тематике проводимых научно-исследовательских проектов</p>  |
| ПК-5.2 Самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему исследования при решении задач проектной и производственно-технологической деятельности  | <p data-bbox="711 940 1479 969">Знает основные принципы математического моделирования</p> <p data-bbox="711 976 1479 1104">Умеет строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования, применять методы математического моделирования к решению конкретных задач</p> <p data-bbox="711 1111 1479 1240">Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом современной математики</p> |
| ПК-5.3 Применяет методологические принципы и методы решения задач проектной и производственно-технологической деятельности   | <p data-bbox="711 1254 1479 1314">Знает основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике</p> <p data-bbox="711 1321 1479 1413">Умеет реализовывать алгоритмы на языках программирования; разрабатывать математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту</p> <p data-bbox="711 1420 1479 1509">Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования</p>  |
| ПК-6.1 Демонстрирует знание принципов разработки и отладки программного кода, методов тестирования программного обеспечения  | <p data-bbox="711 1523 1479 1615">Знает содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке</p> <p data-bbox="711 1621 1479 1682">Умеет использовать интернет-технологии, проводить компьютерную обработку вычислительных задач</p> <p data-bbox="711 1688 1479 1711">Владеет методами тестирования ПО</p>  |
| ПК-6.2 Использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособность   | <p data-bbox="711 1724 1479 1816">Знает информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, существующие системы, средства и методы управления безопасностью компьютерных сетей</p> <p data-bbox="711 1823 1479 1861">Умеет развивать методы математического моделирования</p> <p data-bbox="711 1868 1479 1957">Владеет навыками применения интернет-технологий; навыками устранения сбоев и отказов в работе программного обеспечения</p>   |
| ПК-6.3 Разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, своевременно  | Знает основные алгоритмы обработки дискретной информации, современные и перспективные математические методы защиты информации  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
| принимает меры по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствий и восстановлению работоспособности   | Умеет разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации; использовать пакеты программ для решения прикладных задач в различных областях знаний   |
|  | Владеет навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности   |
| ПК-7.1 Демонстрирует знание современных образовательных технологий, используемых в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, в том числе информационных  | Знает концептуальные и теоретические основы физико-математических дисциплин и информатики  |
|  | Умеет использовать различные технологии в учебном процессе   |
|  | Владеет культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановкой задачи и выбором метода ее решения, культурой педагогического общения  |
| ПК-7.2 Использует методы проведения лекционных, семинарских и практических занятий по общематематическим и специальным дисциплинам и информатике, в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования, преподавания факультативных дисциплин в области прикладной математики и информатики в общеобразовательных организациях | Знает содержание учебных программ базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях  |
|  | Умеет использовать современные методы диагностирования результатов учебно-воспитательного процесса   |
|  | Владеет фундаментальными знаниями в области физико-математических дисциплин и информатики, математическими методами, необходимыми для решения физических задач и задач информатики, навыками организации постановки физического эксперимента; основными методами проведения лекционных, семинарских и практических занятий |
| ПК-7.3 Применяет методы организации преподавания учебных дисциплин с применением современных методов проведения занятий с использованием методов электронного обучения (дистанционного, мобильного)  | Знает различные современные методики организации учебного процесса, современные методы диагностирования результатов учебного процесса  |
|  | Умеет решать задачи разного вида (количественные и качественные задачи, теоретические и экспериментальные задачи), определять оптимальные формы представления математических знаний и адаптировать их с учетом уровня подготовленности аудитории   |
|  | Владеет навыками проведения занятий с использованием методов электронного обучения (дистанционного, мобильного)  |

### Структура государственной итоговой аттестации

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений и прохождения учебной и производственных практик.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы магистра.

По итогам защиты выпускной квалификационной работы магистра выставляется оценка.

**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 24.05.2019 № 12-13-1039.

По результатам государственных 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 (форма апелляционного заявления приведена в приложении 10 Положения о ГИА ДВФУ).

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

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, ВКР, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК 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 государственно 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 ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти аттестационные испытания 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 ГЭК.

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 типам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению 01.04.02

Прикладная математика и информатика «Математическое моделирование (совместно с ИПМ ДВО РАН)».

**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 24.05.2019 № 12-13-1039.

Выпускающая кафедра утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся распорядительным актом организации закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв).

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе организации, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается организацией.

Результаты защиты ВКР объявляются в день его проведения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится в ДВФУ с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со



специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения

продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

### **Критерии оценки результатов защиты ВКР.**

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.

### **Критерии оценки результатов защиты ВКР**

| <b>Оценка</b>  | <b>Критерии оценки результатов защиты ВКР</b>   |
|----------------|---|
| <b>отлично</b> | ВКР 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. |
| <b>хорошо</b>  | ВКР 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   | 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 | В процессе защиты ВКР выявились несоответствие заявленных в ВКР полученных результатов, реальному состоянию дел, необоснованность достаточно важных для ВКР высказываний, достижений и разработок.  |

## Рекомендуемая литература для подготовки к государственной итоговой аттестации

### Основная литература

1. Абдрахманов, В. Г. Уравнения математической физики. Теория и практика / В. Г. Абдрахманов, Г. Т. Булгакова. М.: Изд-во ФЛИНТА. 2014. - 338 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51962](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51962)
2. Алабин, А. Н. Методические указания к выполнению магистерской диссертации [Электронный ресурс]: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы / А. Н. Алабин, Н. А. Белов. — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 105 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56739.html>.
3. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М.: Изд-во Бином. Лаборатория знаний. 2012. - 636 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4397](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4397)
4. Беляев, В. В. Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита: учебное пособие для вузов / В. В. Беляев, В. И. Беляев, М. А. Беляева и др. – М.: КноРус, 2016. - 262 с.
5. Васильев, Ф. П. Методы оптимизации / Ф. П. Васильев. Кн.1. – М.: Изд-во МЦНМО. 2011. – 624 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9304](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9304)
6. Евсеев, Д. А. Web-дизайн в примерах и задачах [Текст]: учеб. пособие / Д. А. Евсеев, В. Р. Трофимов; Под. ред. В.В. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2010. – 272 с.
7. Зудина, Е. В. Рекомендации по написанию и оформлению курсовой работы, выпускной квалификационной работы и магистерской диссертации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Зудина [и др.].—

Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016.— 57 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57785.html>.

8. Идиатуллина, К. С. Магистерская диссертация [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. С. Идиатуллина, И. З. Гарафиев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 88 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62186.html>

9. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. М. Кожухар. - М.: Дашков и К, 2013. - 216 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415587>

10. Колдаев, В. Г. Численные методы и программирование / В. Г. Колдаев. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М. 2013. - 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370603>

11. Космин, В. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Космин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 214 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=487325>

12. Костеж, В. А. Серверные технологии в вычислительных сетях Microsoft Windows Server® 2008 / В. А. Костеж, С. М. Платунова. /учебное пособие/ - СПб.: Изд-во: Университет ИТМО, 2012. - 89 с.

13. Мейдер, В. А. Философские проблемы математики: Математика как наука гуманитарная: учебное пособие / В. А. Мейдер. - М.: ФЛИНТА, 2014. — 137 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51866](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51866)

14. Московцев, В. В. Магистерская диссертация [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. В. Московцев, Л. В. Московцева, Е. С. Маркова. — Электрон. текстовые данные. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 79 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57598.html>

15. Парфенов, П. С. История и методология информатики и вычислительной техники: Учебное пособие / П. С. Парфенов. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 141 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/747/72747>

16. Соколова, Н. Г. Магистерская диссертация. Подготовка, оформление и защита [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки МЕНЕДЖМЕНТ / Н. Г. Соколова. — Электрон.

текстовые данные. — Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. — 97 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54503.html>

17. Федосеев, С. В. Современные проблемы прикладной информатики: учебное пособие / С. В. Федосеев. - М.: Евразийский открытый институт, 2011, 272 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPR-10830&theme=FEFU>

18. Хэррон, Д., Node.js. Разработка серверных веб-приложений в JavaScript / Д. Хэррон. Изд-во: ДМК Пресс, 2012. - 144 стр. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/50571/#1>

19. Чиченев, Н. А. Организация, выполнение и оформление магистерских диссертаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. А. Чиченев, И. Г. Морозова, А. Ю. Зарапин. — Электрон. текстовые данные. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2013. — 58 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56742.html>.

#### **Дополнительная литература**

1. Амосов, А. А. Вычислительные методы / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченкова. – М.: Изд-во. Лань. 2014. -672 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42190](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42190)

2. Ануфриев, А. Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы / А. Ф. Ануфриев. - М.: Ось-89, 2002. - 112 с.

3. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013 г. – 240 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56911](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56911)

4. Вьюхин, В. В. Базы данных [Текст]: учеб. пособие для вузов. Ч. 1. Лабораторный практикум / В. В. Вьюхин, С. В. Супрун, Т. А. Кочнева. – Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2005. – 66 с.

5. Данилова, У. В. Некоторые аспекты методики подготовки магистерской диссертации / У. В. Данилова // Интеграция образования: научно-методический журнал. - 2009. - № 4. с. 29-31. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:289946&theme=FEFU>

6. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - СПб: Лань, 2011 г. - 672 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2025](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2025)

7. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения // Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова. - СПб: Лань, 2010 г. - 400 с.

8. Завьялов, Ю. И. Методы сплайн-функций / Ю. И. Завьялов, Б. А. Квасов, Н. Г. Мирошниченко. - Новосибирск. Наука, 1980.
9. Калиткин, Н. Н. Численные методы: учеб / Н. Н. Калиткин. - СПб.: БХВ-Петербург. 2011. - 586 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350803>
10. Кузин, Ф. А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты: практическое пособие / Ф. А. Кузин. - Москва: Ось-89, 1998. - 302 с.
11. Кузнецов, И. Н. Научное исследование. Методика проведения и оформления / И. Н. Кузнецов. - М., 2004
12. Майданов, А. С. Методология научного творчества / А. С. Майданов. - М.: ЛКИ, 2007. - 512 с.
13. Марчук, Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г. И. Марчук. - М.: Наука, 1982. 320 с.
14. Огурцов, А. Н. Основы научных исследований: Учеб. - метод. Пособие / А. Н. Огурцов. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2008
15. Полянин, А. Д. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики / А. Д. Полянин, В. Ф. Зайцев, А. И. Журов. - М.: Изд-во Физматлит. 2009. - 256. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59377](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59377)
16. Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики / К. Б. Сабитов. - М.: Изд-во. Физматлит. 2013. - 352 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59660](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59660)
17. Соммервил, Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е изд.: Пер. с англ. - М.: Изд.дом "Вильямс", 2002, 624с.
18. Треногин, В. А. Уравнения в частных производных / В. А. Треногин, И. С. Недосекина. - М.: Изд-во. Физматлит. 2013. - 228 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59744](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59744)
19. Фролов, И. К. Разработка, дизайн, программирование и раскрутка Web-сайта [Текст] / И. К. Фролов, В. А. Перелыгин, Е. Э. Самойлов. - М.: Триумф, 2009. - 304 с.
20. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. - М.: Изд-во Лань. 2011. - 496 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1800](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1800)
21. Шкабарня, Н. Г. Магистерская диссертация: методические указания к выполнению выпускной аттестационной работы для магистров / Н. Г. Шкабарня. - Дальневосточный государственный технический университет; Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2001. - 24 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:800083&theme=FEFU>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ Р 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению.

2. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

3. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание документа: общие требования и правила составления.

4. ГОСТ 7.80-2000 Библиографическая запись. Заголовок: общие требования и правила составления.

5. ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

6. ГОСТ 7.12-93 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

7. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

8. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

9. ГОСТ 7.05-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

### **Перечень периодических изданий, имеющих в фондах НБ ДВФУ**

- Журнал «Математическое моделирование»,
- Журнал «Вычислительные технологии»,
- Журнал «Информатика и системы управления»,
- Журнал «Автоматика и вычислительная техника»,
- Журнал «Программирование»,
- Журнал «Сибирский математический журнал»,
- Журнал «PC magazine. Персональный компьютер сегодня»,
- Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»,
- Журнал «КомпьютерПресс».

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://book.tr200.net/v.php?id=2414704> Математическое моделирование: учебное пособие, Козин Р.Г., Издательство: МИФИ, 2008г.

2. <http://fanknig.org/book.php?id=24140656> Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов, Тарасик В.П., Издательство: Дизайн-ПРО, 2004г., 370стр.

3. <http://bookre.org/reader?file=801672&pg=1> Беликов Д.А., Говязов И.В., Данилкин Е.А., В.И. Лаева, С.А. Проханов, А.В. Старченко, Высокопроизводительные вычисления на кластерах: Учебное пособие / Томск: изд. Том. Ун-та 2008

4. <http://www.biblioclub.ru/> Электронная библиотечная система «Университетская библиотека – online»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам

5. <http://www.citforum.ru/> Электронная библиотека online статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам

6. <http://exponenta.ru/> Ресурсы: Internet-класс по высшей математике; работа с примерами, решенными в средах ППП; банк решенных студенческих задач; обсуждение на форуме

7. <http://www.iqlib.ru/> Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

### **Электронные библиотечные системы и библиотеки**

Научная библиотека ДВФУ (каталог):

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>

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

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru <http://www.mathnet.ru>



4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

5. Электронная библиотека Европейского математического общества <https://www.emis.de/>

6. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Составители доцент кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования, к.ф.-м.н. Пак Т.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры информатики математического и компьютерного моделирования.