



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

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

Институт математики и компьютерных технологий (Школа)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики  
и компьютерных технологий  
(Школы)

Александр Е. А.

«27» апреля 2022 г.



## **ПРОГРАММА**

### **государственной итоговой аттестации**

#### **НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**02.03.01 Математика и компьютерные науки**

**Программа бакалавриата**

**Прикладная математика и компьютерные науки**

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *4 года*

Год начала подготовки: *2021*

Владивосток

2022

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
программы государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
Прикладная математика и компьютерные науки

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 807 (с изменениями и дополнениями).

Рассмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ «15» июля 2021 г.  
(протокол № 08-21)

Пересмотрена и утверждена на заседании УС Института математики и компьютерных технологий (Школы) «25» марта 2022 г. (протокол № 04-03-22)

Пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП «27» апреля 2022 г. (протокол № 06-22)

Руководитель ОПОП



А. А. Сущенко

Заместитель директора  
Института математики и  
компьютерных технологий  
(Школы) по учебной и  
воспитательной работе



Е. В. Сапрыкина

## Пояснительная записка

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, «Прикладная математика и компьютерные науки» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Характеристика профессиональной деятельности выпускника:

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

Профессиональная деятельность выпускника осуществляется в области компьютерных и информационных наук.

Типы задач:

- научно-исследовательский,
- педагогический;
- производственно-технологический,
- организационно-управленческий.

Области и сферы профессиональной деятельности выпускника:

- 01 Образование и наука (в сферах: дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; научных исследований);

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: разработки и тестирования программного обеспечения, создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством).

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

Требования к результатам освоения образовательной программы:

Совокупность запланированных результатов обучения обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП. В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника формируются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|--|---|
| Системное и критическое мышление                          | <b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | УК-1.1 определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации  |
|   |  | УК-1.2 выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных                                 |
|   |  | УК-1.3 применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач |
| Разработка и реализация проектов                          | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними  |
|   |  | УК-2.2 планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм   |
|   |  | УК-2.3 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования   |
| Командная работа и лидерство                              | <b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | УК-3.1 определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели   |
|   |  | УК-3.2 осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды  |
|   |  | УК-3.3 соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат  |
| Коммуникация  | <b>УК-4</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                          | УК-4.1 способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневного, социально-культурного и делового общения на английском языке   |
|   |  | УК-4.2 способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на английском языке   |
|   |  | УК-4.3 способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка   |
|   |  | УК-4.4 умение составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме,   |

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций       | Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|---|--|
|   |   | заявление, деловое письмо<br>УК-4.5 способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров  |
| Межкультурное взаимодействие                                    | <b>УК-5</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах  | УК-5.1 анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания<br>УК-5.2 объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием<br>УК-5.3 отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте<br>УК-5.4 воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах<br>УК-5.5 осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности<br>УК-5.6 формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов   |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни<br><b>УК-7</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК-6.1 формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности<br>УК-6.2 планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи<br>УК-6.3 проектирует траекторию личностного и профессионального развития<br>УК-7.1. понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности<br>УК-7.2 использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности<br>УК-7.3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями |
| Безопасность жизнедеятельности                                  | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов          | УК-8.1 идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций<br>УК-8.2 предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества<br>УК-8.3 разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов   |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность      | <b>УК-9</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в   | УК-9.1 интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории<br>УК-9.2 собирает, анализирует и интерпретирует   |

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)          | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|--|--|
|   | различных областях жизнедеятельности                                       | информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне<br>УК-9.3 применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности                                       |
| Гражданская позиция                                       | УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-10.1 анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней |
|   |  | УК-10.2 планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе  |
|   |  | УК-10.3 соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|---|--|
| УК-1.1 определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации  | Знает: основные методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию<br>Умеет: структурировать полученную информацию, работать с файлами, рационально настраивать файловую структуру, применять физические принципы хранения информации<br>Владеет: навыками структурирования информации с использованием информационных моделей разного типа, структурирования библиотек файлов для облегчения восприятия и поиска информации, выявления закономерностей                               |
| УК-1.2 выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов, страниц сайтов, баз данных                                 | Знает: основные современные технические и программные средства получения, обработки, хранения и передачи научной информации и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности<br>Умеет: правильно использовать современные программные средства для решения поставленных задач<br>Владеет: навыками правильного применения современных методов информационных технологий и программных средств поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стандартных задач |
| УК-1.3 применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах, основы технологии создания баз данных для решения поставленных задач | Знает: основные методы поиска, сбора и обработки информации, основы системного анализа<br>Умеет: осуществлять поиск, обработку и анализ информации с помощью современных программных средств, методов и технологий<br>Владеет: навыками поиска и сортировки информации, применения современных компьютерных технологий для решения конкретных задач  |
| УК-2.1 определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними  | Знает: какой круг задач необходимо выполнить в рамках поставленных целей и их взаимосвязь<br>Умеет: определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними<br>Владеет: навыками вывода задач из поставленной цели, определения связи между ними   |
| УК-2.2 планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм   | Знает: требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br>Умеет: планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br>Владеет: навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм   |
| УК-2.3 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования   | Знает: основные требования предъявляемые к результатам проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования<br>Умеет: правильно намечать возможности по достижению результатов проекта, предлагать возможности их совершенствования<br>Владеет: навыками выделения результатов проекта, предлагает   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения)  |
|---|---|
| УК-3.1 определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели   | <p>возможности их использования и/или совершенствования</p> <p>Знает: роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>Умеет: организовать деятельность в рамках роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>Владеет: навыками реализации роли в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p>   |
| УК-3.2 осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды  | <p>Знает: структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p>Умеет: осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p>Владеет: навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды</p>   |
| УК-3.3 соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат  | <p>Знает: требования к нормам и установленным правилам командной работы; несет личную ответственность за результат</p> <p>Умеет: соблюдать нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат</p> <p>Владеет: навыками по поддержанию и транслированию норм и установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат</p>   |
| УК-4.1 способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке  | <p>Знает основные лексические единицы</p> <p>Умеет использовать изученные лексические единицы</p> <p>Владеет навыками использования изученных лексических единиц в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке</p>   |
| УК-4.2 способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на английском языке   | <p>Знает основные грамматические категории и конструкции</p> <p>Умеет строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы</p> <p>Владеет навыками построения высказываний, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка</p>   |
| УК-4.3 способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка   | <p>Знает основные принципы построения высказываний</p> <p>Умеет строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы</p> <p>Владеет навыками построения высказываний, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка</p>   |
| УК-4.4 умение составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо | <p>Знает: основные принципы составления и оформления академических текстов и официальных документов</p> <p>Умеет: создавать письменный текст в соответствии с коммуникативными целями и задачами, оформлять его в соответствии с нормами современного русского литературного языка, формальными требованиями к структуре и жанру</p> <p>Владеет: навыками составления письменных текстов различных жанров: реферата, аннотации, эссе, резюме, заявления, делового письма</p>  |
| УК-4.5 способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров  | <p>Знает: основные положения риторики и правила подготовки устного выступления, основные принципы и законы эффективной коммуникации</p> <p>Умеет: оформлять устный текст в соответствии с нормами современного русского литературного языка, формальными требованиями и риторическими принципами, свободно пользоваться речевыми средствами книжных стилей современного русского языка</p> <p>Владеет: основными навыками ораторского мастерства: подготовки и осуществления устных публичных выступлений различных типов и жанров (информирующее, убеждающее, протоколно-этикетное и т.д.), ведения конструктивной дискуссии</p> |
| УК-5.1 анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания   | <p>Знает: основные теории исторического процесса</p> <p>Умеет: характеризовать причины исторических процессов на различных этапах истории</p> <p>Владеет: основными этапами истории</p>   |
| УК-5.2 объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием  | <p>Знает: основные этапы исторического пути России, способен обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории</p> <p>Умеет: характеризовать роль и место России в мировой истории</p> <p>Владеет: анализом и сопоставляет исторические факты, процессы, явления</p>   |
| УК-5.3 отмечает и анализирует   | Знает: роль исторических знаний в жизни современного общества,  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)  |
|--|---|
| особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте   | уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира<br>Умеет: вести аргументированную дискуссию с опорой на исторические примеры<br>Владеет: навыками поиска информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития и умеет ее применять   |
| УК-5.4 воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах  | Знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества<br>Умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества<br>Владеет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия  |
| УК-5.5 осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности  | Знает принципы общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации на основании рефлексивного мышления<br>Умеет применять общие и специальные философские методы для построения межкультурной коммуникации в рамках современного общества<br>Владеет навыками межкультурной коммуникации с позиции философского знания, общих и специальных методов восприятия иного культурного опыта  |
| УК-5.6 формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов  | Знает историю формирования различий этического и философского контекстов межкультурного взаимодействия в современном обществе<br>Умеет использовать техники построения интеграционных связей межкультурного взаимодействия<br>Владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления   |
| УК-6.1 формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности  | Знает: особенности самоорганизации и саморазвития личности; сущность образовательной деятельности<br>Умеет: определять основные принципы самоорганизации и саморазвития<br>Владеет: навыками формулировки этапов своей образовательной деятельности   |
| УК-6.2 планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи  | Знает: особенности стратегических, тактических и оперативных задач; специфику программы образовательной деятельности<br>Умеет: планировать собственное время<br>Владеет: навыками создания программы образовательной деятельности   |
| УК-6.3 проектирует траекторию личностного и профессионального развития   | Знает: особенности личностного и профессионального развития; сущность траектории развития личности<br>Умеет: выделять этапы личностного и профессионального развития<br>Владеет: навыками проектирования личностного и профессионального развития   |
| УК-7.1. понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности | Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности<br>Умеет: организовывать самостоятельные занятия по физической культуре<br>Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности |
| УК-7.2 использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности   | Знает: средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности<br>Умеет: применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом<br>Владеет: способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков   |
| УК-7.3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями   | Знает: основные положения теории и методики физической культуры и спорта<br>Умеет: обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта<br>Владеет: технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности  |
| УК-8.1 идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя   | Знает: характеристику и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их воздействия   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
| возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций   | Умеет: устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск<br>Владеет: методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций  |
| УК-8.2 предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества                    | Знает: принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей<br>Умеет: выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях<br>Владеет: инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности   |
| УК-8.3 разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов                               | Знает: основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов<br>Умеет: разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей<br>Владеет: способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  |
| УК-9.1 интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории  | Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики<br>Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач<br>Владеет понятийным аппаратом дисциплины и важнейшими экономическими терминами  |
| УК-9.2 собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне  | Знает основные тенденции развития экономики как на микро-, так и на макроуровне<br>Умеет анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро- и макроуровне<br>Владеет навыками поиска и использования информации об экономических явлениях, событиях и проблемах   |
| УК-9.3 применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности  | Знает методы построения моделей экономической теории<br>Умеет строить стандартные теоретические модели экономической теории, анализировать и интерпретировать полученные результаты<br>Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов   |
| УК-10.1 анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней | Знает: сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями.<br>Умеет: анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней<br>Владеет: навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности  |
| УК-10.2 планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе  | Знает: методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.<br>Умеет: реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.<br>Владеет: навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др. |
| УК-10.3 соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции   | Знает: действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции<br>Умеет: участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции<br>Владеет: навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции  |

**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

| <b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b> | <b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>  |
|---|--|---|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности       | <b>ОПК-1</b> Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин  |
|   |  | ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и математического и компьютерного моделирования  |
|   |  | ОПК-1.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности  |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности       | <b>ОПК-2</b> Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности  | ОПК-2.1 Определяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности в конкретной области   |
|   |  | ОПК-2.2 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, языки и технологии программирования при решении задач профессиональной деятельности  |
|   |  | ОПК-2.3 Применяет современные математические, компьютерные и информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности   |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности       | <b>ОПК-3</b> Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты  | ОПК-3.1 Осуществляет сбор и анализ полученного материала, строит модель на основе собранных данных, реализует модель средствами программирования, тестирует ее и описывает результаты   |
|   |  | ОПК-3.2 Представляет научные результаты в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей   |
|   |  | ОПК-3.3 Выступает на научно-практических конференциях, владеет научной аргументацией в дискуссии, при защите проектов, задач, докладов  |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности       | <b>ОПК-4</b> Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем   | ОПК-4.1 Применяет базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности |
|   |  | ОПК-4.2 Использует математический аппарат в профессиональной деятельности   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | ОПК-4.3 Применяет современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | <b>ОПК-5</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-5.1 Использует основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных)  |
|   |  | ОПК-5.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных систем, сред и комплексов  |
|   |  | ОПК-5.3 Использует технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов на основе информационной и цифровой культуры  |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | <b>ОПК-6</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   | ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач   |
|   |  | ОПК-6.2 Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов  |
|   |  | ОПК-6.3 Разрабатывает программное обеспечение, реализует мобильные, серверные приложения и другие информационно-коммуникационные сервисы с учетом основных требований информационной безопасности                            |
| Финансовая грамотность  | <b>ОПК-7</b> Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности  | ОПК-7.1 Применяет знание основ бухгалтерского учета при решении прикладных задач функционирования предприятий  |
|   |  | ОПК-7.2 Разрабатывает и оптимизирует бизнес-планы научно-прикладных проектов   |
|   |  | ОПК-7.3 При анализе рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач может оценить экономическую целесообразность алгоритмических и программных решений                   |
| Правовая грамотность  | <b>ОПК-8</b> Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности   | ОПК-8.1 Использует знание налогового законодательства малых предприятий, различные формы налогообложения при программировании веб-сайтов и порталов  |
|   |  | ОПК-8.2 При сопровождении программных продуктов, обеспечивающих функционирование предприятий различных форм собственности, оперативно вносит изменения в программное обеспечение при изменении законодательства              |
|   |  | ОПК-8.3 Осуществляет грамотное управление личными финансами и разрабатывает индивидуальную и корпоративную финансовую стратегию в профессиональной деятельности  |

| Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения) |
|---|--|
|---|--|

|   |   |
|---|---|
| ОПК-1.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин  | <u>Знает</u> основные положения теории множеств, теории пределов, теории рядов и других фундаментальных дисциплин<br><u>Умеет</u> вычислять пределы, производные и интегралы от элементарных функций, решать аналитически дифференциальные уравнения<br><u>Владеет</u> методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач   |
| ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и математического и компьютерного моделирования      | <u>Знает</u> основные положения дифференциального, интегрального исчисления, методы исследования функций<br><u>Умеет</u> проводить исследование функций методами математического, комплексного и функционального анализов<br><u>Владеет</u> методами построения физических, математических и компьютерных моделей стандартных профессиональных задач  |
| ОПК-1.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности  | <u>Знает</u> методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований<br><u>Умеет</u> собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований<br><u>Владеет</u> навыками применения, интерпретирования данных современных научных исследований  |
| ОПК-2.1 Определяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности в конкретной области | <u>Знает</u> современные математические методы, информационные технологии и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач<br><u>Умеет</u> использовать современные математические методы, информационные технологии и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач<br><u>Владеет</u> навыками использования существующих математических методов, информационные технологии и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| ОПК-2.2 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, языки и технологии программирования при решении задач профессиональной деятельности                            | <u>Знает</u> алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач<br><u>Умеет</u> разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в современных научных исследованиях и прикладных задачах<br><u>Владеет</u> навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач                |
| ОПК-2.3 Применяет современные математические, компьютерные и информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности                                 | <u>Знает</u> вид и характер своей профессиональной деятельности в части информационных технологий и программных средств для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач<br><u>Умеет</u> переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач<br><u>Владеет</u> навыками изменения при необходимости систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач                      |
| ОПК-3.1 Осуществляет сбор и анализ полученного материала, строит модель на основе собранных данных, реализует модель средствами программирования, тестирует ее и описывает результаты         | <u>Знает</u> современные математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности<br><u>Умеет</u> применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности<br><u>Владеет</u> навыками использования математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности   |
| ОПК-3.2 Представляет научные результаты в виде презентаций, отчетов, тезисов, докладов и статей   | <u>Знает</u> специальные технические и программно-математические средства для реализации экономико-математических методов<br><u>Умеет</u> выбирать, проектировать и внедрять специальные технические и программно-математические средства для реализации экономико-математических методов<br><u>Владеет</u> навыками выбора, проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств для реализации экономико-математических методов   |

|  |   |
|--|---|
| <p>ОПК-3.3 Выступает на научно-практических конференциях, владеет научной аргументацией в дискуссии, при защите проектов, задач, докладов</p>  | <p><u>Знает</u> специальные технические и программно-математические средства для реализации социально-экономического анализа принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса<br/> <u>Умеет</u> выбирать, проектировать и внедрять специальные технические и программно-математические средства для реализации социально-экономического анализа принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса<br/> <u>Владеет</u> навыками выбора, проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств для реализации социально-экономического анализа принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса</p>  |
| <p>ОПК-4.1 Применяет базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности</p> | <p><u>Знает</u> принципы создания программных систем и комплексов, проектирования и реализации программного обеспечения, создания архитектуры программных средств, основы организации научно-технических работ, контроля, принятия решений и определения перспектив<br/> <u>Умеет</u> применять специальные технические и программно-математические средства в избранной профессиональной области для проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств<br/> <u>Владеет</u> методиками разработки математических и алгоритмических моделей, программ, программных систем и комплексов, методами их проектирования и реализации, способами производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях</p> |
| <p>ОПК-4.2 Использует математический аппарат в профессиональной деятельности</p>   | <p><u>Знает</u> как применять методы анализа концептуальных моделей решаемых научно-исследовательских проблем и задач<br/> <u>Умеет</u> осуществлять целенаправленный анализ рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач<br/> <u>Владеет</u> методами, исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему, обосновывает актуальность и новизну решения</p>   |
| <p>ОПК-4.3 Применяет современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности</p>                    | <p><u>Знает</u> принципы разработки и отладки программного кода, методы тестирования программного обеспечения<br/> <u>Умеет</u> использовать методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановлению работоспособности<br/> <u>Владеет</u> техникой разработки программного кода, 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>   |
| <p>ОПК-5.1 Использует основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных)</p>   | <p><u>Знает</u> типы программного обеспечения, его назначение и методы работы с прикладным и системным программным обеспечением<br/> <u>Умеет</u> проанализировать современные программные средства для работы с информацией и выбрать подходящие для работы с документами разных типов<br/> <u>Владеет</u> набором операций, предоставляемых современными информационными технологиями</p>   |
| <p>ОПК-5.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных систем, сред и комплексов</p>   | <p><u>Знает</u> новые решения в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач профессиональной деятельности<br/> <u>Умеет</u> анализировать рынок новых решений в области наукоемких технологий и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов на основе информационной и библиографической культуры<br/> <u>Владеет</u> навыками анализа рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач.</p>   |
| <p>ОПК-5.3 Использует технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов на основе информационной и цифровой культуры</p>   | <p><u>Знает</u> техническую и отчетную документацию разработки ПО<br/> <u>Умеет</u> формировать техническую и отчетную документацию и разрабатывать технические документы с учетом основных требований информационной безопасности<br/> <u>Владеет</u> навыками формирования технической отчетной документации мобильных, серверных приложений и другие информационно-коммуникационных сервисов</p>   |

|   |   |
|---|---|
| ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач  | <u>Знает</u> современные информационно-коммуникационные технологии<br><u>Умеет</u> решать стандартные профессиональные задачи с применением основ информатики и программирования<br><u>Владеет</u> навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий   |
| ОПК-6.2 Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов   | <u>Знает</u> алгоритмы и программы, пригодные для практического использования<br><u>Умеет</u> применять языки программирования, алгоритмы и программы, пригодные для практического использования<br><u>Владеет</u> методами конструирования алгоритмов и программ   |
| ОПК-6.3 Разрабатывает программное обеспечение, реализует мобильные, серверные приложения и другие информационно-коммуникационные сервисы с учетом основных требований информационной безопасности               | <u>Знает</u> условия применения стандартных алгоритмов и программ<br><u>Умеет</u> модифицировать стандартные алгоритмы и программы при решении задач<br><u>Владеет</u> навыками разработки новых алгоритмов и программ, реализации мобильных, серверных приложений и других информационно-коммуникационных сервисов, учитывая основные требования информационной безопасности   |
| ОПК-7.1 Применяет знание основ бухгалтерского учета при решении прикладных задач функционирования предприятий   | <u>Знает</u> основы бухгалтерского учета<br><u>Умеет</u> использовать основы бухгалтерского учета при решении прикладных задач<br><u>Владеет</u> навыками проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств для решения прикладных задач функционирования предприятий  |
| ОПК-7.2 Разрабатывает и оптимизирует бизнес-планы научно-прикладных проектов  | <u>Знает</u> основные экономические явления и процессы<br><u>Умеет</u> выбирать и применять методы разработки бизнес-планов научно-прикладных проектов<br><u>Владеет</u> навыками разработки и оптимизации бизнес-планов научно-прикладных проектов для принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса   |
| ОПК-7.3 При анализе рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач может оценить экономическую целесообразность алгоритмических и программных решений      | <u>Знает</u> экономический метод интегральной оценки качества программных средств<br><u>Умеет</u> применять экономические знания при решении прикладных задач функционирования предприятий<br><u>Владеет</u> методами оценки экономической целесообразности алгоритмических и программных решений при решении прикладных задач в области управления и бизнеса   |
| ОПК-8.1 Использует знание налогового законодательства малых предприятий, различные формы налогообложения при программировании веб-сайтов и порталов   | <u>Знает</u> изменения налогового законодательства для малых предприятий различных форм налогообложения<br><u>Умеет</u> работать с базами данных и другими источниками по технологическому сопровождению веб-сайтов и порталов<br><u>Владеет</u> современными информационно-коммуникационными технологиями решения профессиональных задач программирования веб-сайтов и порталов  |
| ОПК-8.2 При сопровождении программных продуктов, обеспечивающих функционирование предприятий различных форм собственности, оперативно вносит изменения в программное обеспечение при изменении законодательства | <u>Знает</u> организацию и типичную последовательность действий по обработке запроса на сопровождение программных продуктов<br><u>Умеет</u> своевременно вносить изменения в программное обеспечение при изменении законодательства<br><u>Владеет</u> навыками применения правовых знаний при осуществлении сопровождения программных продуктов, обеспечивающих функционирование предприятий различных форм собственности |
| ОПК-8.3 Осуществляет грамотное управление личными финансами и разрабатывает индивидуальную и корпоративную финансовую стратегию в профессиональной деятельности   | <u>Знает</u> современные программные средства и сервисы для осуществления грамотного управления личными финансами<br><u>Умеет</u> разрабатывать индивидуальную и корпоративную финансовую стратегию в профессиональной деятельности<br><u>Владеет</u> технологиями разработки индивидуальной и корпоративной финансовой стратегии в профессиональной деятельности   |

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Тип задач                       | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---------------------------------|--|--|
| Научно-исследовательский        | <b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики  | ПК-1.1 демонстрирует знание постановок классических задач математики   |
|                                 |  | ПК-1.2 самостоятельно и в составе научного коллектива ставит естественнонаучные задачи, на основе знания постановок классических задач математики  |
|                                 |  | ПК-1.3 использует методы проведения научных исследований и постановки математически корректных задач математики  |
|                                 | <b>ПК-2</b> Способен к анализу рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач                                       | ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных моделей решаемых научно-исследовательских проблем и задач   |
|                                 |  | ПК-2.2 осуществляет целенаправленный анализ рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач  |
|                                 |  | ПК-2.3 самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему, обосновывает актуальность и новизну решения   |
|                                 | <b>ПК-3</b> Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения                         | ПК-3.1 определяет основные подходы к разработке и интеграции программных модулей и компонент   |
|                                 |  | ПК-3.2 выполняет разработку современных алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, в том числе с применением современных вычислительных систем   |
|                                 |  | ПК-3.3 осуществляет верификацию выпусков программного продукта   |
| Производственно-технологический | <b>ПК-4</b> Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области | ПК-4.1 управляет работами по созданию программных систем и комплексов, проектированию и реализации программного обеспечения, созданию архитектуры программных средств, участию в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив |
|                                 |  | ПК-4.2 применяет специальные технические и программно-математические средства в избранной профессиональной области для проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств  |
|                                 |  | ПК-4.3 разрабатывает математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях                                |
|                                 | <b>ПК-5</b> Способен к формированию технической отчетной документации и разработке технических   | ПК-5.1 определяет основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов   |

| Тип задач                     | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------------------------------|--|---|
|                               | документов   | ПК-5.2 составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационных систем, программных продуктов<br>ПК-5.3 разрабатывает тестовые документы, включая план тестирования, разрабатывает стратегии тестирования и управление процессом тестирования  |
| Организационно-управленческий | <b>ПК-6</b> Способен составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы | ПК-6.1 использует принципы разработки и отладки программного кода, методы тестирования программного обеспечения<br>ПК-6.2 использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособность<br>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 |
| Педагогический                | <b>ПК-7</b> Способен к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика), к разработке новых методов и средств обучения | ПК-7.1 использует современные образовательные технологии в преподавании математики и информатики<br>ПК-7.2 проводит лекционные, семинарские и практические занятия, в том числе факультативные, по общематематическим, специальным дисциплинам и информатике, в общеобразовательных, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования<br>ПК-7.3 организует преподавание учебных дисциплин с использованием методов электронного обучения (дистанционного, мобильного)                     |

| Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|---|--|
| ПК-1.1 демонстрирует знание постановок классических задач математики  | <u>Знает</u> основные понятия концептуальных моделей, классические задачи математики<br><u>Умеет</u> использовать знания, полученные в области математики при создании программных систем<br><u>Владеет</u> навыками использования моделей профессиональной деятельности, постановок стандартных задач, стандартных методов решения задач при разработке программных систем  |
| ПК-1.2 самостоятельно и в составе научного коллектива ставит естественнонаучные задачи, на основе знания постановок классических задач математики | <u>Знает</u> основы научной теории, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, основные методы решения задач практической части изучаемых дисциплин и их приложения в профессиональной деятельности<br><u>Умеет</u> изучать предметные области; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе на основе знания постановок |

| Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|---|--|
|   | <p>классических задач математики; проводить классификацию явлений</p> <p><i>Владеет</i> методами и средствами планирования и организации исследований и разработок; навыками выявления существенных явлений проблемной ситуации</p>  |
| <p>ПК-1.3 использует методы проведения научных исследований и постановки математически корректных задач математики</p>  | <p><i>Знает</i> методы решения стандартных задач, проведения научных исследований и постановки математически корректных задач математики</p> <p><i>Умеет</i> применять методы решения стандартных задач в собственной научно-исследовательской деятельности; ставить математически корректные задачи; результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p><i>Владеет</i> методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, постановки математически корректных задач математики</p>  |
| <p>ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных моделей решаемых научно-исследовательских проблем и задач</p>   | <p><i>Знает</i> принципы и методы планирования проектных работ; методы классического системного анализа</p> <p><i>Умеет</i> проводить поиск и анализ материала при выполнении исследования по выполняемой тематике; строить схемы причинно-следственных связей; выявлять потребители требований к системе и их интересов</p> <p><i>Владеет</i> методами системного анализа; навыками проведения классификации явлений как фактов, проблем, последствий и причин; навыками моделирования бизнес-процессов</p>   |
| <p>ПК-2.2 осуществляет целенаправленный анализ рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач</p>  | <p><i>Знает</i> методы концептуального проектирования</p> <p><i>Умеет</i> осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач; описывать системный контекст и границы системы</p> <p><i>Владеет</i> методами анализа научно-технической информации; навыками определения ключевых свойств системы, ограничений системы, описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры</p>   |
| <p>ПК-2.3 самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему, обосновывает актуальность и новизну решения</p> | <p><i>Знает</i> методы целеполагания, теорию ключевых показателей деятельности, цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p><i>Умеет</i> формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; готовить информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию</p> <p><i>Владеет</i> навыками постановки целей создания системы</p>   |
| <p>ПК-3.1 определяет основные подходы к разработке и интеграции программных модулей и компонент</p>   | <p><i>Знает</i> методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; методы и средства миграции и преобразования данных; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p><i>Умеет</i> применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки процедур интеграции программных модулей и компонент, определения приоритетов функциональных требований к ПО</p> |
| <p>ПК-3.2 выполняет разработку современных алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, в том числе с применением современных</p>               | <p><i>Знает</i> языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур; интерфейсы взаимодействия; отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований</p> <p><i>Умеет</i> производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
| вычислительных систем  | документировать произведенные действия; создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ<br><i>Владеет</i> процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт, методами анализа научно-технической информации  |
| ПК-3.3 осуществляет верификацию выпусков программного продукта   | <i>Знает</i> методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов<br><i>Умеет</i> выявлять соответствие требований заказчиков с существующими продуктами; проводить переговоры с контрагентами<br><i>Владеет</i> навыками проведения оценки работоспособности программного продукта, обобщения опыта эксплуатации конкурирующего ПО  |
| ПК-4.1 управляет работами по созданию программных систем и комплексов, проектированию и реализации программного обеспечения, созданию архитектуры программных средств, участию в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив | <i>Знает</i> методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения<br><i>Умеет</i> выполнять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач; проводить экспертизу требований к ПО для выявления пропущенных требований заказчика совместно с аналитиком и/или руководителем проекта; осуществлять руководство ИТ-проектами<br><i>Владеет</i> навыками корректировки рабочего процесса команды тестирования ПО на основе результатов переговоров с заказчиком; навыками управления ИТ-персоналом, формирования команды и организации персонала, и стейкхолдеров для управления обработкой запросов пользователей   |
| ПК-4.2 применяет специальные технические и программно-математические средства в избранной профессиональной области для проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств  | <i>Знает</i> методы сравнения инструментальных средств для разработки программных систем разных классов; методы концептуального проектирования<br><i>Умеет</i> использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; выполнять подключение программного продукта к компонентам внешней среды; разрабатывать технико-экономическое обоснование<br><i>Владеет</i> навыками выбора, обоснования и защиты выбранного варианта концептуальной архитектуры, специальных технических и программно-математических средств  |
| ПК-4.3 разрабатывает математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях                                | <i>Знает</i> общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции, современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей, математические основы программирования<br><i>Умеет</i> предлагать принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы; использовать возможности существующего программного обеспечения при создании программного проекта; разрабатывать компьютерные программы в интегрированной среде разработки программных систем<br><i>Владеет</i> навыками разработки концепции системы, сопровождения, эксплуатации и администрирования, навыками создания программных систем и комплексов на основе методов решения стандартных задач |
| ПК-5.1 определяет основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов   | <i>Знает</i> основные термины и сокращения, используемые в технической документации; стандарты качества, в области тестирования, по информационной безопасности ПО; стандарты и методологии, применяемые к необходимым приложениям<br><i>Умеет</i> применять методы анализа требований; определять цели тестирования ПО<br><i>Владеет</i> навыками разработки требований к тестированию ПО   |

| Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|--|--|
| ПК-5.2 составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационных систем, программных продуктов   | <p><u>Знает</u> понятия и термины из области измерения ПО; техники тестирования ПО; методы тестирования; классы эквивалентности; жизненный цикл тестов, оценки надежности, модели роста надежности; типы дефектов ПО</p> <p><u>Умеет</u> использовать опыт взаимодействия разрабатываемого ПО с прикладными платформами; выбирать и комбинировать техники тестирования ПО; выявлять приоритеты функциональных требований к ПО</p> <p><u>Владеет</u> навыками анализа ответов, выявления пропущенной информации, формулирования и структурирования информации</p>                     |
| ПК-5.3 разрабатывает тестовые документы, включая план тестирования, разрабатывает стратегии тестирования и управление процессом тестирования   | <p><u>Знает</u> теорию тестирования: модели тестирования, планирование тестирования, тест-дизайн, проектирование тестов; меры и метрики качества ПО; жизненный цикл ПО; основные проектные методологии; требования к ПО, методы сбора требований; методики анализа рисков</p> <p><u>Умеет</u> применять метрики качества ПО; оптимизировать тестовые наборы; применять инструменты и методы анализа требований</p> <p><u>Владеет</u> навыками оценки рисков, приоритета выполнения различных тестов, распределения имеющихся ресурсов, разработки стратегии и плана тестирования</p> |
| ПК-6.1 использует принципы разработки и отладки программного кода, методы тестирования программного обеспечения  | <p><u>Знает</u> методы планирования проектных работ; нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам; методы тестирования ПО</p> <p><u>Умеет</u> применять методы и приемы отладки программного кода; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</p> <p><u>Владеет</u> навыками мониторинга и контроля управления ИТ-проектами, запросами пользователей, ИТ-персоналом; организации деятельности по непрерывному улучшению управления</p>  |
| ПК-6.2 использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе программного обеспечения, ликвидации их последствия и восстановления работоспособность   | <p><u>Знает</u> условия применения стандартных алгоритмов и программ; методы непрерывного улучшения управления ИТ-проектами</p> <p><u>Умеет</u> применять методы программирования, отладки и тестирования программного обеспечения, осуществлять мониторинг и контроль работоспособности ПО</p> <p><u>Владеет</u> методами ликвидации последствий сбоев и отказов в работе ПО и восстановления работоспособности программного обеспечения</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><u>Знает</u> методологии разработки программного обеспечения, технологии программирования, методы и приемы отладки программного кода</p> <p><u>Умеет</u> выбирать методики разработки требований к системе; подходящую инструментальную среду для разработки и отладки программы</p> <p><u>Владеет</u> современными инструментальными средствами для разработки и отладки компьютерных программ на современных языках программирования; навыками разработки программного кода, его отладки и тестирования</p>   |
| ПК-7.1 использует современные образовательные технологии в преподавании математики и информатики   | <p><u>Знает</u> основные технические средства обучения, включая ИКТ, возможности их использования на занятиях и условия выбора в соответствии с целями и направленностью программы (занятия)</p> <p><u>Умеет</u> находить, анализировать возможности использования и использовать источники необходимой для планирования профессиональной информации (включая методическую литературу, электронные образовательные ресурсы)</p> <p><u>Владеет</u> навыками разработки ДПО, программ учебных курсов, дисциплин (модулей) и учебно-методических материалов для их реализации</p>       |
| ПК-7.2 проводит лекционные,  | <u>Знает</u> современные методы, формы, способы и приемы обучения;   |

| Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения)   |
|---|--|
| семинарские и практические занятия, в том числе факультативные, по общематематическим, специальным дисциплинам и информатике, в общеобразовательных, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования | ФГОС и ФГТ В области математики и информатики<br><i>Умеет</i> планировать содержание лекционных, практических и семинарских занятий; планировать образовательный процесс<br><i>Владеет</i> методикой проведения лекционных, семинарских и практических занятий по общематематическим, специальным дисциплинам и информатике; навыками применения современных образовательных технологий  |
| ПК-7.3 организует преподавание учебных дисциплин с использованием методов электронного обучения (дистанционного, мобильного)  | <i>Знает</i> возможности использования ИКТ, системы автоматизированного тестирования<br><i>Умеет</i> использовать современные программные средства и сервисы для проведения занятий электронного обучения (дистанционного, мобильного)<br><i>Владеет</i> навыками разработки программных средств и сервисов для мобильного и дистанционного обучения, в том числе для обеспечения реализации дополнительных образовательных программ |

### **Структура государственной итоговой аттестации**

В блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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 производственной практик.

#### **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.

**Содержание, объем и структура выпускной квалификационной работы.**

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 бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, «Прикладная математика и компьютерные науки».

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;

- оглавление;

- аннотация;

- введение;

- термины и определения (при необходимости);

- раздел 1, содержащий описание текущего состояния в области приложения создаваемой программной системы, термины и определения (при необходимости);

- раздел 2, содержащий результаты анализа области приложения и прикладных задач, а также их формальные модели и постановки;
- раздел 3, содержащий результаты проектирования программной системы и систему тестов для организации тестирования;
- раздел 4, содержащий результаты разработки программной системы и исследования ее свойств (при необходимости);
- 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.

Выпускающий департамент 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 и отзыв 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.

По результатам государственных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

**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.

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 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.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

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, прочесть 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;

- 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

| Оценка              | Критерии оценки результатов защиты ВКР   |
|---------------------|--|
| отлично             | 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. В работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа имеет четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы самостоятельны и доказаны. В ходе защиты автор уверенно и аргументировано ответил на замечания рецензентов, и в процессе защиты продемонстрировал полную разработанность избранной научной проблемы и компетентность.  |
| хорошо              | 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. В работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа имеет четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы самостоятельны и доказаны. В ходе защиты автор достаточно полно и обоснованно ответил на замечания рецензентов, и в процессе 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 тексте ВКР, в представленных презентационных материалах допущены ошибки принципиального характера. Отсутствие четкой формулировки актуальности, целей и задач ВКР. Работа не полностью соответствует предъявляемым требованиям к выполнению ВКР. В ходе защиты автор не ответил на замечания рецензентов, и вопросы комиссии.   |
| неудовлетворительно | В процессе защиты ВКР выявлено 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. Абрамов, Г. В. Проектирование и разработка информационных систем : учебное пособие для СПО / Г. В. Абрамов, И. Е. Медведкова, Л. А. Коробова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 169 с. — ISBN 978-5-4488-0730-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система

IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88888.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/88888>

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. Березкина, Г. Л. Технология программирования : учебное электронное пособие / Г. Л. Березкина — Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2019. — 100 с. – Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000881909>

5. Васильев, Ф. П. Методы оптимизации / Ф. П. Васильев. Кн.1. – М.: Изд-во МЦНМО. 2011. –с. 624. – 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, 2009. – 263 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:279505&theme=FEFU>

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. <http://www.iprbookshop.ru/57785.html>.

8. 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>

9. 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>

10. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс): учебное пособие [Электронный ресурс] / В. В. Космин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2021. - 238 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245074> – Режим доступа: по подписке

11. Костеж, В. А. Серверные технологии в вычислительных сетях Microsoft Windows Server® 2008 / В. А. Костеж, С. М. Платунова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 89 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68116.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей; <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-68116&theme=FEFU>

12. Мейдер, В. А. Философские проблемы математики: математика как наука гуманитарная : учебное пособие / В. А. Мейдер. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 137 с. — ISBN 978-5-9765-1984-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122657> — Режим доступа: для авториз. Пользователей

13. 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>

14. Федосеев, С. В. Современные проблемы прикладной информатики : учебное пособие / С. В. Федосеев. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 272 с. — ISBN 978-5-374-00524-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10830.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей; <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-10830&theme=FEFU>

15. Хэррон, Д. Node.js. Разработка серверных веб-приложений в JavaScript / Д. Хэррон ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 144 с. — ISBN 978-5-94074-809-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50571> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература**

1. Амосов, А. А. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1623-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168619> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ануфриев, А. Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы / А. Ф. Ануфриев. - М.: Ось-89, 2002. - 112 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:398674&theme=FEFU>

3. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков - М.: Бином. Лаборатория знаний. - 2018 г. – 240 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:867633&theme=FEFU>

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. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0695-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167894> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0799-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167810> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Завьялов, Ю. И. Методы сплайнфункций / Ю. И. Завьялов, Б. А. Квасов, Н. Г. Мирошниченко. - Новосибирск. Наука, 1980.

8. Калиткин, Н. Н. Численные методы: учеб. пособие для вузов. / Н. Н. Калиткин ; под ред. А. А. Самарского. - М.: Наука, 1978. - 512 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:65402&theme=FEFU>

9. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформления / И. Н. Кузнецов. - Изд. 3-е, перераб. и доп. — М.: Дашков и К°, 2008. — 457 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:264729&theme=FEFU>

10. Майданов, А. С. Методология научного творчества / А. С. Майданов. — М.: ЛКИ, 2007. — 512 с.

11. Марчук, Г. И. Введение в проекционносеточные методы / Г. И. Марчук, В. И. Агошков. М., 1981. — 416 с.

12. Огурцов, А. Н. Основы научных исследований: Учеб. - метод. Пособие / А. Н. Огурцов. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2008

13. Полянин, А. Д. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики : учебное пособие / А. Д. Полянин, В. Ф. Зайцев, А. И. Журов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 256 с. — ISBN 978-5-9221-0539-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59377> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики : учебник / К. Б. Сабитов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 352 с. — ISBN 978-5-9221-1483-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59660> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Соммервил Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е изд.: Пер. с англ. - М.: Изд.дом "Вильямс", 2002. - 624с.

16. Треногин, В. А. Уравнения в частных производных : учебное пособие / В. А. Треногин, И. С. Недосекина. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 228 с. — ISBN 978-5-9221-1448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59744> — Режим доступа: для авториз. пользователей

17. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1246-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167885> — Режим доступа: для авториз. Пользователей

18. 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.

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

1. <http://book.tr200.net/v.php?id=2414704>

Математическое моделирование: учебное пособие / Козин Р. Г. - Издательство: МИФИ, 2008.

2. <http://fanknig.org/book.php?id=24140656>

Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов / Тарасик В.П. - Издательство: Дизайн-ПРО, 2004. - 370стр.

3. <http://bookre.org/reader?file=801672&pg=1>

Высокопроизводительные вычисления на кластерах: Учебное пособие / Беликов Д.А., Говязов И.В., Данилкин Е.А., В.И. Лаева, С.А. Проханов, А.В. Старченко. - Томск: изд. Том. Ун-та, 2008.

### **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/>

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 <http://www.biblioclub.ru/>

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

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