

Приложение 6 к Образовательной программе



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  
(Школа)  
Александр Г.А. \_\_\_\_\_  
«27» января 2022 г.

**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
**Программа бакалавриата**  
**Системное программирование**

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*  
Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *4 года*  
Год начала подготовки: *2022*

Владивосток  
2022

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
программы государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
Системное программирование

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 9 (с изменениями и дополнениями).

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Института математики и компьютерных технологий (Школы) «26» января 2022 г. (протокол № 03-01-22)

Рассмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП «27» января 2022 г. (протокол № 01-22)

Руководитель ОПОП



А. А. Сущенко, директор  
департамента математического и  
компьютерного моделирования

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



Е. В. Сапрыкина, канд. экон.  
наук

Директор департамента  
Математического и  
компьютерного  
моделирования



А. А. Сущенко

## Пояснительная записка

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, «Системное программирование» 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 прикладной математики и информатики. Специфика образовательной программы заключается в применении, разработке и исследовании современного программного обеспечения, математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализ и подготовку решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании.

Типы задач:

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

Области и сферы профессиональной деятельности выпускника:

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

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

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-

конструкторских разработок; в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).

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	<p><b>УК-4</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на иностранном языке  УК-4.2 способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на иностранном языке  УК-4.3 способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами иностранного 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, заявление, деловое письмо  УК-4.5 способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров</p>
Межкультурное взаимодействие	<p><b>УК-5</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания  УК-5.2 объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием  УК-5.3 отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте  УК-5.4 воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах  УК-5.5 осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности  УК-5.6 формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p><b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> <p><b>УК-7</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-6.1 формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности  УК-6.2 планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи  УК-6.3 проектирует траекторию личностного и профессионального развития</p> <p>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  УК-7.2 использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности  УК-7.3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной</p>

		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 УК-8.2 предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества 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 различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории УК-9.2 собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне УК-9.3 применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	<b>УК-10</b> 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

<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</b>
УК-1.1 Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	<i>Знает</i> значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации <i>Умеет</i> систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах <i>Владеет</i> навыками создания, накопления и обработки 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	<i>Знает</i> современные технические и программные средства поиска, обработки, и передачи информации, основные направления их развития <i>Умеет</i> правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать <i>Владеет</i> навыками создания и редактирования документов разных типов с помощью современных технических и программных средств

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	<u>Знает</u> основные способы и методы получения информации из современных информационных источников <u>Умеет</u> решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации <u>Владеет</u> навыками использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет, обработки и выбора информации, необходимой для решения поставленных задач
УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	<u>Знает</u> круг задач, выполняемых в проектах <u>Умеет</u> определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связь между ними; <u>Владеет</u> 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	<u>Знает</u> требования к реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; <u>Умеет</u> планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; <u>Владеет</u> методами оценивания ресурсов, требуемых на выполнение проекта
УК-2.3 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	<u>Знает</u> основные требования, предъявляемые к результатам проекта; <u>Умеет</u> представлять результаты <u>Владеет</u> методами использования результатов проектов
УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	<u>Знает</u> принципы организации командной работы <u>Умеет</u> определять роли участников команды <u>Владеет</u> навыками организации взаимодействия членов команды при выполнении программного проекта
УК-3.2 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	<u>Знает</u> методы подбора информации при выполнении проекта <u>Умеет</u> организовать обмен информацией между участниками команды <u>Владеет</u> навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
УК-3.3 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	<u>Знает</u> методы корректной организации работы команды <u>Умеет</u> распределять роли и ответственность между участниками команды <u>Владеет</u> методами согласования сроков выполнения подзадач участниками проекта
УК-4.1 Способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на иностранном языке	<u>Знает</u> основные лексические единицы <u>Умеет</u> использовать изученные лексические единицы <u>Владеет</u> навыками использования изученных лексических единиц в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на иностранном языке
УК-4.2 Способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на иностранном языке	<u>Знает</u> основные грамматические категории и конструкции <u>Умеет</u> распознавать изученные грамматические категории и конструкции <u>Владеет</u> навыками употребления изученных грамматических категорий и конструкций для осуществления межкультурного общения на иностранном языке
УК-4.3 Способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами иностранного языка	<u>Знает</u> основные принципы построения высказываний <u>Умеет</u> строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы <u>Владеет</u> навыками построения высказываний, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами иностранного 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>	<p><u>Знает</u> основные принципы составления и оформления академических текстов и официальных документов  <u>Умеет</u> 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  <u>Владеет</u> навыками составления письменных текстов различных жанров: реферата, аннотации, эссе, резюме, заявления, делового письма</p>
<p>УК-4.5 Способность на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров</p>	<p><u>Знает</u> основные положения риторики и правила подготовки устного выступления, основные принципы и законы эффективной коммуникации  <u>Умеет</u> 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  <u>Владеет</u> 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>
<p>УК-5.1 Анализирует современное состояние общества на основе научного исторического знания</p>	<p><u>Знает</u> основные теории исторического процесса  <u>Умеет</u> выделять основные этапы истории  <u>Владеет</u> навыками описания и характеристик причин исторических процессов на различных этапах истории</p>
<p>УК-5.2 Объясняет особенности культурного многообразия общества в соответствии с научным историческим знанием</p>	<p><u>Знает</u> основные этапы исторического пути России  <u>Умеет</u> обосновать общеисторические закономерности и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризует роль и место России в мировой истории  <u>Владеет</u> навыками анализа и сопоставления исторических фактов, процессов, явлений</p>
<p>УК-5.3 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия в историческом контексте</p>	<p><u>Знает</u> роль исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира  <u>Умеет</u> вести аргументированную дискуссию с опорой на исторические примеры  <u>Владеет</u> навыками находить и использовать информацию об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития</p>
<p>УК-5.4 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>	<p><u>Знает</u> философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества;  <u>Умеет</u> использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества;  <u>Владеет</u> навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия</p>
<p>УК-5.5 Осуществляет межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации с учетом поставленных целей деятельности</p>	<p><u>Знает</u> принципы общих и специальных философских методов построения межкультурной коммуникации на основании рефлексивного мышления  <u>Умеет</u> применять общие и специальные философские методы для построения межкультурной коммуникации в рамках современного общества  <u>Владеет</u> навыками межкультурной коммуникации с позиции философского знания, общих и специальных методов восприятия иного культурного опыта</p>



<p>УК-5.6 Формирует и поддерживает способы интеграции участников межкультурного взаимодействия с учетом оснований их различий и общности, этического и философского контекстов</p>	<p><u>Знает</u> историю формирования различий этического и философского контекстов межкультурного взаимодействия в современном обществе;  <u>Умеет</u> использовать техники построения интеграционных связей межкультурного взаимодействия;  <u>Владеет</u> навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления</p>
<p>УК-6.1 Формулирует основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности</p>	<p><u>Знает</u> особенности самоорганизации и саморазвития личности  <u>Умеет</u> определять основные принципы самоорганизации и саморазвития  <u>Владеет</u> навыками самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития</p>
<p>УК-6.2 Планирует собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи</p>	<p><u>Знает</u> особенности стратегических, тактических и оперативных задач; специфику программы образовательной деятельности;  <u>Умеет</u> планировать собственное время;  <u>Владеет</u> навыками создания программы образовательной деятельности</p>
<p>УК-6.3 Проектирует траекторию личностного и профессионального развития</p>	<p><u>Знает</u> особенности личностного и профессионального развития; сущность траектории развития личности;  <u>Умеет</u> выделять этапы личностного и профессионального развития;  <u>Владеет</u> навыками проектирования личностного и профессионального развития</p>
<p>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</p>	<p><u>Знает</u> 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  <u>Умеет</u> организовать самостоятельные занятия по физической культуре  <u>Владеет</u> навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности</p>
<p>УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знает</u> средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности  <u>Умеет</u> применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом  <u>Владеет</u> способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков</p>
<p>УК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями</p>	<p><u>Знает</u> основные положения теории и методики физической культуры и спорта  <u>Умеет</u> обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта  <u>Владеет</u> технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности</p>
<p>УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p><u>Знает</u> характеристику и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их воздействия;  <u>Умеет</u> устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск;  <u>Владеет</u> методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций</p>

<p>УК-8.2 Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p><u>Знает</u> принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей;  <u>Умеет</u> выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях;  <u>Владеет</u> инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности</p>
<p>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</p>	<p><u>Знает</u> основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов;  <u>Умеет</u> разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей  <u>Владеет</u> 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</p>
<p>УК-9.1 Интерпретирует поведение субъектов экономики в терминах экономической теории</p>	<p><u>Знает</u> основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики;  <u>Умеет</u> обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач;  <u>Владеет</u> понятийным аппаратом дисциплины и важнейшими экономическими терминами</p>
<p>УК-9.2 Собирает, анализирует и интерпретирует информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне</p>	<p><u>Знает</u> основные тенденции развития экономики как на микро-, так и на макроуровне  <u>Умеет</u> анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро- и макроуровне;  <u>Владеет</u> навыками поиска и использования информации об экономических явлениях, событиях и проблемах</p>
<p>УК-9.3 Применяет модели экономической теории для решения задач в различных областях жизнедеятельности</p>	<p><u>Знает</u> методы построения моделей экономической теории  <u>Умеет</u> строить стандартные теоретические модели экономической теории, анализировать и интерпретировать полученные результаты  <u>Владеет</u> основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов</p>
<p>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</p>	<p><u>Знает</u> сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями  <u>Умеет</u> анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней  <u>Владеет</u> навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности</p>

УК-10.2 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе	<p><u>Знает</u> 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.</p> <p><u>Умеет</u> 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.</p> <p><u>Владеет</u> навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.</p>
УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	<p><u>Знает</u> действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции</p> <p><u>Умеет</u> участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции</p> <p><u>Владеет</u> навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>

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

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<b>ОПК-1</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин ОПК-1.2 решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и математического и компьютерного моделирования ОПК-1.3 осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности
	<b>ОПК-2</b> Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	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
	<b>ОПК-3</b> Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	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 применяет экономико-математические методы на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики, включая интернет-экономику ОПК-3.3 использует современные методы

		социально-экономического анализа, информационные технологии и вычислительные средства для обоснования принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	<b>ОПК-4</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 использует основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных) ОПК-4.2 решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных систем, сред и комплексов ОПК-4.3 использует технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов на основе информационной и цифровой культуры
	<b>ОПК-5</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач ОПК-5.2 использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов ОПК-5.3 разрабатывает программное обеспечение, реализует мобильные, серверные приложения и другие информационно-коммуникационные сервисы с учетом основных требований информационной безопасности

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 <u>Умеет</u> вычислять пределы, производные и интегралы от элементарных функций <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 <u>Умеет</u> проводить исследование функций <u>Владеет</u> методами построения компьютерных и физических моделей типовых профессиональных задач
ОПК-1.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	<u>Знает</u> методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований <u>Умеет</u> собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований <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 <u>Умеет</u> использовать современные математические методы, информационные технологии и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач <u>Владеет</u> навыками использования существующих математических методов, информационных технологий и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

<p>ОПК-2.2 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, языки и технологии программирования при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знает</u> алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  <u>Умеет</u> разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в современных научных исследованиях и прикладных задачах  <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</p>
<p>ОПК-2.3 Применяет современные математические, компьютерные и информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знает</u> вид и характер своей профессиональной деятельности в части информационных технологий и программных средств для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  <u>Умеет</u> переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  <u>Владеет</u> навыками изменения при необходимости систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>
<p>ОПК-3.1 Осуществляет сбор и анализ полученного материала, строит модель на основе собранных данных, реализует модель средствами программирования, тестирует ее и описывает результаты</p>	<p><u>Знает</u> современные математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности  <u>Умеет</u> применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности  <u>Владеет</u> навыками использования математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3.2 Применяет экономико-математические методы на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики, включая интернет-экономику</p>	<p><u>Знает</u> специальные технические и программно-математические средства для реализации экономико-математических методов  <u>Умеет</u> выбирать, проектировать и внедрять специальные технические и программно-математические средства для реализации экономико-математических методов  <u>Владеет</u> навыками выбора, проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств для реализации экономико-математических методов</p>
<p>ОПК-3.3 Использует современные методы социально-экономического анализа, информационные технологии и вычислительные средства для обоснования принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса</p>	<p><u>Знает</u> специальные технические и программно-математические средства для реализации социально-экономического анализа принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса  <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  <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 Использует основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных)</p>	<p><u>Знает</u> современные информационно-коммуникационные технологии  <u>Умеет</u> использовать современные информационно-коммуникационные технологии  <u>Владеет</u> навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий</p>
<p>ОПК-4.2 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  <u>Умеет</u> анализировать рынок новых решений в области наукоемких технологий и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов на основе информационной и библиографической культуры  <u>Владеет</u> навыками анализа рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач</p>

ОПК-4.3 Использует технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов на основе информационной и цифровой культуры	<u>Знает</u> техническую и отчетную документацию разработки ПО <u>Умеет</u> формировать техническую и отчетную документацию и разрабатывать технические документы с учетом основных требований информационной безопасности <u>Владеет</u> навыками формирования технической отчетной документации мобильных, серверных приложений и другие информационно-коммуникационных сервисов
ОПК-5.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач	<u>Знает</u> современные информационно-коммуникационные технологии <u>Умеет</u> использовать современные информационно-коммуникационные технологии <u>Владеет</u> навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий
ОПК-5.2 Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов	<u>Знает</u> новые решения в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач профессиональной деятельности <u>Умеет</u> анализировать рынок новых решений в области наукоемких технологий и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов на основе информационной и библиографической культуры <u>Владеет</u> навыками анализа рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач
ОПК-5.3 Разрабатывает программное обеспечение, реализует мобильные, серверные приложения и другие информационно-коммуникационные сервисы с учетом основных требований информационной безопасности	<u>Знает</u> методы и средства разработки ПО <u>Умеет</u> разрабатывать мобильные, серверные приложения и другие информационно-коммуникационные сервисы с учетом основных требований информационной безопасности <u>Владеет</u> навыками разработки ПО, серверных приложений и других информационно-коммуникационных сервисов

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен анализировать математические модели и алгоритмы, необходимые для создания научно-исследовательских программных комплексов	ПК-1.1 демонстрирует знание методологии научных исследований, основных научных понятий и проблем профессиональной деятельности
		ПК-1.2 самостоятельно анализирует и решает научные, научно-исследовательские и инженерные задачи в области прикладной математики и информатики
		ПК-1.3 использует навыки работы с источниками информации, навыки подготовки научных текстов
	ПК-2 Способен анализировать математические методы как сквозные цифровые технологии в междисциплинарных областях	ПК-2.1 обладает знаниями в области математических методов и методов исследования математических моделей объектов различной природы
		ПК-2.2 применяет методы анализа и обобщения математических методов для решения прикладных задач
		ПК-2.3 формирует новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок, используя математический аппарат

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		при решении прикладных задач
Проектный	<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, методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения
		ПК-3.2 выполняет работу с современными системами программирования и проектирования программного обеспечения
		ПК-3.3 осуществляет проектирование программного обеспечения
	<b>ПК-4</b> Способен к проектированию и внедрению технических и программных продуктов в производственной сфере	ПК-4.1 управляет работами с использованием основ рационального планирования времени и делопроизводства
ПК-4.2 применяет специальные технические и программно-математические средства при анализе информации, расставляя приоритеты в выполняемых обязанностях и оценивая результаты собственной работы		
ПК-4.3 разрабатывает математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, используя навыки критического отношения к окружающей действительности		
Производственно-технологический	<b>ПК-5</b> Способен анализировать программные решения в области наукоемких технологий и разрабатывать программные решения на их основе	ПК-5.1 демонстрирует знание принципов построения существующих технологий программирования и алгоритмических языков для разработки системных и прикладных программ
		ПК-5.2 осуществляет целенаправленный анализ рынка новых решений в области современных систем программирования, разработки и применения программного обеспечения при решении практических задач на основе известных и авторских алгоритмов
		ПК-5.3 самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; имеет практический опыт разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения
	<b>ПК-6</b> Способен осуществлять поиск в сети интернет готовых решений, библиотек, методов и алгоритмов для выполнения производственных кейсов	ПК-6.1 классифицирует и анализирует информацию, полученную из различных источников
ПК-6.2 понимает принципы обработки информации, организации хранения информации в различных источниках, в том числе в библиотеках и сети «Интернет»		
ПК-6.3 применяет современные информационно-коммуникационные технологии на основе опыта классификации и анализа информации, полученной из различных источников		
Организационно-управленческий	<b>ПК-7</b> Способен проводить организационно-управленческие расчеты, осуществлять организацию и техническое оснащение	ПК-7.1 демонстрирует знание принципов обработки информации, особенностей организации и хранения информационных ресурсов, принципов проектирования информационных систем и баз данных

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	рабочих мест	ПК-7.2 использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе для получения необходимой информации по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов
		ПК-7.3 разрабатывает программный код, проводит его отладку и тестирование, пользуясь опытом создания информационных ресурсов сети Интернет и проектирования баз данных
	ПК-8 Способен определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений	ПК-8.1 определяет основные стандарты, организационные, программные, технические методы и средства обеспечения информационной безопасности
		ПК-8.2 составляет техническую документацию на основе анализа информации
		ПК-8.3 разрабатывает стратегии тестирования и управления процессом тестирования программного обеспечения
	Педагогический	ПК-9 Способен к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика)
ПК-9.2 проводит лекционные, семинарские и практические занятия, в том числе факультативные, по общим математическим, специальным дисциплинам и информатике, в общеобразовательных, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования		
ПК-9.3 организует преподавание учебных дисциплин с использованием методов электронного обучения (дистанционного, мобильного)		
ПК-10 Способен к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях		ПК-10.1 использует современные программные средства и сервисы для проведения занятий электронного обучения (дистанционного, мобильного)
		ПК-10.2 разрабатывает программные средства и сервисы для мобильного и дистанционного обучения
		ПК-10.3 включает в образовательный процесс системы автоматизированного тестирования

Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.1 демонстрирует знание методологии научных исследований, основных научных понятий и проблем профессиональной деятельности	<p><u>Знает</u> основные понятия концептуальных моделей, классические задачи математики</p> <p><u>Умеет</u> использовать знания, полученные в области математики при создании программных систем</p> <p><u>Владеет</u> навыками использования моделей профессиональной деятельности, постановок стандартных задач, стандартных методов решения задач при разработке программных систем</p>



Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.2 самостоятельно анализирует и решает научные, научно-исследовательские и инженерные задачи в области прикладной математики и информатики	<p><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</p> <p><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 классических задач математики; проводить классификацию явлений</p> <p><u>Владеет</u> методами и средствами планирования и организации исследований и разработок; навыками выявления существенных явлений проблемной ситуации</p>
ПК-1.3 использует навыки работы с источниками информации, навыки подготовки научных текстов	<p><u>Знает</u> методы решения стандартных задач, проведения научных исследований и постановки математически корректных задач математики</p> <p><u>Умеет</u> применять методы решения стандартных задач в собственной научно-исследовательской деятельности; ставить математически корректные задачи; результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p><u>Владеет</u> методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, постановки математически корректных задач математики</p>
ПК-2.1 обладает знаниями в области математических методов и методов исследования математических моделей объектов различной природы	<p><u>Знает</u> принципы и методы планирования проектных работ; методы классического системного анализа</p> <p><u>Умеет</u> проводить поиск и анализ материала при выполнении исследования по выполняемой тематике</p> <p><u>Владеет</u> математическими методами и методами исследования математических моделей объектов различной природы</p>
ПК-2.2 применяет методы анализа и обобщения математических методов для решения прикладных задач	<p><u>Знает</u> методы анализа и обобщения математических методов</p> <p><u>Умеет</u> осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p> <p><u>Владеет</u> методами анализа научно-технической информации; навыками определения ключевых свойств системы, ограничений системы, описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры</p>
ПК-2.3 формирует новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок, используя математический аппарат при решении прикладных задач	<p><u>Знает</u> методы целеполагания, теорию ключевых показателей деятельности, цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p><u>Умеет</u> формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; использовать математический аппарат при решении прикладных задач</p> <p><u>Владеет</u> навыками применения математического аппарата при решении прикладных задач</p>
ПК-3.1 определяет основные подходы, методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения	<p><u>Знает</u> 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><u>Умеет</u> 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><u>Владеет</u> навыками разработки процедур интеграции программных модулей и компонент, определения приоритетов функциональных требований к ПО</p>
ПК-3.2 выполняет работу с современными системами	<p><u>Знает</u> языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур; интерфейсы взаимодействия;</p>

Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
программирования и проектирования программного обеспечения	отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований <i>Умеет</i> производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; 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 <i>Владеет</i> процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт, методами анализа научно-технической информации
ПК-3.3 осуществляет проектирование программного обеспечения	<i>Знает</i> методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов <i>Умеет</i> выявлять соответствие требований заказчиков с существующими продуктами; проводить переговоры с контрагентами <i>Владеет</i> навыками проведения оценки работоспособности программного продукта, обобщения опыта эксплуатации конкурирующего ПО
ПК-4.1 управляет работами с использованием основ рационального планирования времени и делопроизводства	<i>Знает</i> методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения <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 <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 при анализе информации, расставляя приоритеты в выполняемых обязанностях и оценивая результаты собственной работы	<i>Знает</i> методы сравнения инструментальных средств для разработки программных систем разных классов; методы концептуального проектирования <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 <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, используя навыки критического отношения к окружающей действительности	<i>Знает</i> общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции, современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей, математические основы программирования <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 <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 демонстрирует знание принципов построения существующих технологий программирования и	<i>Знает</i> методы системного анализа, анализа концептуальных моделей решаемых задач <i>Умеет</i> применять методы анализа концептуальных моделей

Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
алгоритмических языков для разработки системных и прикладных программ	решаемых задач <i>Владеет</i> навыками решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ПК-5.2 осуществляет целенаправленный анализ рынка новых решений в области современных систем программирования, разработки и применения программного обеспечения при решении практических задач на основе известных и авторских алгоритмов	<i>Знает</i> методы и средства планирования и организации исследований и разработок <i>Умеет</i> изучать предметные области <i>Владеет</i> навыками анализа рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач
ПК-5.3 самостоятельно выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; имеет практический опыт разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения	<i>Знает</i> методы целеполагания, планирования проектных работ <i>Умеет</i> формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; планировать проектные работы <i>Владеет</i> навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-6.1 классифицирует и анализирует информацию, полученную из различных источников	<i>Знает</i> современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности <i>Умеет</i> осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях <i>Владеет</i> навыками проведения поиска профессиональной информации; построения схемы причинно-следственных связей
ПК-6.2 понимает принципы обработки информации, организации хранения информации в различных источниках, в том числе в библиотеках и сети «Интернет»	<i>Знает</i> источники информации, необходимой для профессиональной деятельности <i>Умеет</i> применять существующие базы данных, новейшие решения и научно-технологические достижения в своей профессиональной деятельности <i>Владеет</i> методами классического системного анализа, навыками системного мышления
ПК-6.3 применяет современные информационно-коммуникационные технологии на основе опыта классификации и анализа информации, полученной из различных источников	<i>Знает</i> современные информационно-коммуникационные технологии, основные требования информационной безопасности <i>Умеет</i> выбирать современные информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач <i>Владеет</i> современными информационно-коммуникационными технологиями для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности
ПК-7.1 демонстрирует знание принципов обработки информации, особенностей организации и хранения информационных ресурсов, принципов проектирования информационных систем и баз данных	<i>Знает</i> методы планирования проектных работ; нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам; методы тестирования ПО <i>Умеет</i> применять методы и приемы отладки программного кода; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений <i>Владеет</i> навыками обработки информации, принципами организации и хранения информационных ресурсов, принципами проектирования информационных систем и баз данных
ПК-7.2 использует методы по выявлению и устранению сбоев и отказов в работе для получения необходимой информации по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов	<i>Знает</i> условия применения стандартных алгоритмов и программ; методы непрерывного улучшения управления ИТ-проектами <i>Умеет</i> применять методы программирования, отладки и тестирования программного обеспечения, осуществлять мониторинг и контроль работоспособности ПО <i>Владеет</i> методами ликвидации последствий сбоев и отказов в работе ПО и восстановления работоспособности программного обеспечения
ПК-7.3 разрабатывает программный код, проводит его отладку и	<i>Знает</i> методологии разработки программного обеспечения, технологии программирования, методы и приемы отладки

Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
тестирование, пользуясь опытом создания информационных ресурсов сети Интернет и проектирования баз данных	<p>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-8.1 определяет основные стандарты, организационные, программные, технические методы и средства обеспечения информационной безопасности	<p><u>Знает</u> основные термины и сокращения, используемые в технической документации; стандарты качества, в области тестирования, по информационной безопасности ПО; стандарты и методологии, применяемые к необходимым приложениям</p> <p><u>Умеет</u> применять методы анализа требований; определять цели тестирования ПО</p> <p><u>Владеет</u> навыками разработки требований к тестированию ПО</p>
ПК-8.2 составляет техническую документацию на основе анализа информации	<p><u>Знает</u> содержание основных стандартов и модели жизненного цикла ПО; основные группы моделей жизненного цикла к созданию программного обеспечения, их процессы, виды деятельности и задачи, основные технологические подходы</p> <p><u>Умеет</u> работать с документацией, касающейся основных стандартов и моделей жизненного цикла ПО; составлять техническую документацию</p> <p><u>Владеет</u> навыками работы со стандартами и различными моделями жизненного цикла ПО при создании ПО</p>
ПК-8.3 разрабатывает стратегии тестирования и управления процессом тестирования программного обеспечения	<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-9.1 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-9.2 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	<p><u>Знает</u> современные методы, формы, способы и приемы обучения; ФГОС и ФГТ в области математики и информатики</p> <p><u>Умеет</u> планировать содержание лекционных, практических и семинарских занятий</p> <p><u>Владеет</u> методикой проведения лекционных, семинарских и практических занятий по общематематическим, специальным дисциплинам и информатике; навыками применения современных образовательных технологий</p>
ПК-9.3 организует преподавание учебных дисциплин с использованием методов электронного обучения (дистанционного, мобильного)	<p><u>Знает</u> основные методы электронного обучения</p> <p><u>Умеет</u> планировать образовательный процесс с использованием методов электронного обучения</p> <p><u>Владеет</u> навыками планирования профессиональной информации (электронные образовательные ресурсы), применения методов</p>

Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-10.1 использует современные программные средства и сервисы для проведения занятий электронного обучения (дистанционного, мобильного)	электронного обучения <i>Знает</i> возможности использования ИКТ <i>Умеет</i> применять современные программные средства и сервисы при проведении занятий электронного обучения (дистанционного, мобильного) <i>Владеет</i> современными программными средствами для осуществления мобильного и дистанционного обучения, в том числе для обеспечения реализации дополнительных образовательных программ
ПК-10.2 разрабатывает программные средства и сервисы для мобильного и дистанционного обучения	<i>Знает</i> основные методы разработки ПО для мобильного и дистанционного обучения <i>Умеет</i> разрабатывать программные средства и сервисы для электронного обучения <i>Владеет</i> навыками разработки программных средств и сервисов для мобильного и дистанционного обучения, в том числе для обеспечения реализации дополнительных образовательных программ
ПК-10.3 включает в образовательный процесс системы автоматизированного тестирования	<i>Знает</i> системы автоматизированного тестирования <i>Умеет</i> использовать системы автоматизированного тестирования в образовательном процессе <i>Владеет</i> навыками применения систем автоматизированного тестирования в образовательном процессе, 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 производственных 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 01.03.02 Прикладная математика и информатика, «Системное программирование».

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. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учеб. пособие / С. Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 343 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-553-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/970143> – Режим доступа: по подписке.

7. 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>

8. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044193> – Режим доступа: по подписке

9. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие / Н. Н. Заботина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 331 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036508> – Режим доступа: по подписке

10. 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>.

11. 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>

12. 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>

13. 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

14. 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>

15. Лебедева, Т. Н. Технология программирования : учебное пособие / Т. Н. Лебедева, С. С. Юнусова. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4486-0664-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81500.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Леоненков, А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учебное пособие / А. В. Леоненков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 317 с. — ISBN 978-5-4497-0667-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97554.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Липпман, С. Язык программирования C++. Полное руководство / С. Липпман, Ж. Лажойе ; перевод А. Слинкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 1104 с. — ISBN 978-5-4488-0136-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89862.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

18. Ложкина, Е. А. Проектирование в среде 3ds Max : учебное пособие / Е. А. Ложкина, В. С. Ложкин. — Новосибирск : Новосибирский

государственный технический университет, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-7782-3780-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98811.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. 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

20. 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>

21. 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>

22. Фридман, А. Л. Язык программирования C++ : учебное пособие / А. Л. Фридман. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 217 с. — ISBN 978-5-4497-0920-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102076.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

23. Хохлов, П. В. Методики полигонального моделирования в 3ds Max : учебно-методическое пособие / П. В. Хохлов, В. Н. Хохлова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 139 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102124.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

24. 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. Леоненков, А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий/ Леоненков А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 318 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67388.html>. — ЭБС «IPRbooks»

11. Майданов, А. С. Методология научного творчества / А. С. Майданов. – М.: ЛКИ, 2007. – 512 с.

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

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

14. 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.

15. 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.

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

17. 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

18. 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

### **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/>