

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

С.В. Нотова

(подпись, расшифровка подписи)

"21" февраля 2025 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Прикладное программирование и корпоративные информационные системы  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

## 1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
<b>универсальными компетенциями (УК):</b>			
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		+
	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников		+
	УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте		+
	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата		+
	УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий		+
<b>УК-2</b>	<b>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>		+
	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта		+
	УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности		+
	УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта		+
	УК-2-В-4 В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов		
<b>УК-3</b>	<b>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>		+
	УК-3-В-1 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде		+
	УК-3-В-2 Генерирует идею, выбирает направление развития ее в проекте с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде		+
<b>УК-4</b>	<b>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>		+
	УК-4-В-1 Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами		+
	УК-4-В-2 Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках		+
<b>УК-5</b>	<b>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>		+
	УК-5-В-1 Проявляет толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям		+
	УК-5-В-2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения		+
	УК-5-В-3 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
	УК-5-В-4 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личного характера		+
<b>УК-6</b>	<b>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	УК-6-В-1 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
	УК-6-В-2 Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
	УК-6-В-3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков		+
	УК-6-В-4 Критически оценивает эффективность использования времени при решении поставленных задач		+
<b>УК-7</b>	<b>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>		+
	УК-7-В-1 Соблюдает нормы здорового образа жизни, используя основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности		+
	УК-7-В-2 Выбирает рациональные способы и приемы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте		+
<b>УК-8</b>	<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</b>		+
	УК-8-В-1 Формирует культуру безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты		+
	УК-8-В-2 Использует приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		+
	УК-8-В-3 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды		+
	УК-8-В-4 В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов применяет методы защиты жизнедеятельности человека, принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях		+
<b>УК-9</b>	<b>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	УК-9-В-1 Выявляет и обосновывает сущность, закономерности экономических процессов, осознает их природу и связь с другими процессами; понимает содержание и логику поведения экономических субъектов; использует полученные знания для формирования собственной оценки социально-экономических проблем и принятия аргументированных экономических решений в различных сферах жизнедеятельности		+
	УК-9-В-2 Взвешенно осуществляет выбор оптимального способа решения финансово-экономической задачи, с учетом интересов экономических субъектов, ресурсных ограничений, внешних и внутренних факторов		+
	УК-9-В-3 Понимает последствия принимаемых финансово-экономических решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности		+
<b>УК-10</b>	<b>Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>		+
	УК-10-В-1 Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознает их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества		+
	УК-10-В-2 Соблюдает нормы права и морали, применяет правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений		+
	УК-10-В-3 Идентифицирует угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способен противодействовать им в профессиональной деятельности		+
<b>общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</b>			
<b>ОПК-1</b>	<b>Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b>	+	+
	ОПК-1-В-1 Понимает основные положения, концепции и базовые теории в области математических и естественных наук	+	
	ОПК-1-В-2 Имеет представление о современном математическом аппарате, применяемом в исследовательской и прикладной деятельности при решении задач в области математических и (или) естественных наук	+	
	ОПК-1-В-3 Демонстрирует навыки решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук	+	
	ОПК-1-В-4 Применяет полученные знания	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	математического аппарата для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности		
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</b>	+	+
	ОПК-2-В-1 Имеет представление об особенностях различных языков программирования и программного обеспечения, применяемых при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности	+	
	ОПК-2-В-2 Решает задачи вычислительного характера в различных областях численного анализа, используя различные языки программирования	+	
	ОПК-2-В-3 Применяет и адаптирует современные математические методы при разработке и реализации алгоритмов решения прикладных задач	+	+
	ОПК-2-В-4 Использует современное программное обеспечение для реализации выбранных математических методов моделирования	+	
	ОПК-2-В-5 Использует различные языки программирования, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения поставленных задач	+	
<b>ОПК-3</b>	<b>Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</b>	+	+
	ОПК-3-В-1 Имеет представление о способах построения и модификации вычислительных алгоритмов для решения задач в области профессиональной деятельности	+	
	ОПК-3-В-2 Подбирает к исследуемой математической модели подходящий метод, получает численный результат и анализирует полученные решения, а также использует полученные результаты в реальных тематических и исследовательских ситуациях	+	+
	ОПК-3-В-3 Ставит цель исследования систем, применяет и адаптирует современные математические методы, модифицирует модели систем при разработке и реализации алгоритмов решения прикладных задач	+	+
	ОПК-3-В-4 Демонстрирует навыки моделирования и применения математического аппарата, а также проведения эксперимента при решении различных задач прикладного характера с использованием возможностей вычислительной техники	+	+
<b>ОПК-4</b>	<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	+	+
	ОПК-4-В-1 Имеет представление о способах и средствах получения, хранения и переработки информации с	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	помощью современных информационных технологий		
	ОПК-4-В-2 Выбирает необходимые современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-4-В-3 Использует информационные сервисы, базы данных, web-ресурсы, системное и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-4-В-4 Демонстрирует навыки ведения профессиональной деятельности и оформления соответствующей нормативной документации с использованием современных информационных технологий	+	+
<b>ОПК-5</b>	<b>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	+	+
	ОПК-5-В-1 Имеет представление об основных языках программирования и принципах работы с базами данных, операционными системами и оболочками, современными программными средами разработки алгоритмов и компьютерных программ	+	+
	ОПК-5-В-2 Применяет языки программирования и принципы работы с базами данных, операционными системами и оболочками, современными программными средами разработки компьютерных программ для решения прикладных задач, ведения баз данных и информационных хранилищ	+	+
	ОПК-5-В-3 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, а также настраивает, адаптирует и внедряет их в существующие информационные системы	+	+
	ОПК-5-В-4 Демонстрирует навыки программирования, отладки и тестирования алгоритмов и компьютерных программ	+	+
<b>профессиональными компетенциями (ПК):</b>			
<b>ПК*-1</b>	<b>Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать результаты современных научных исследований, а также проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>	+	+
	ПК*-1-В-1 Имеет представление о приемах и способах сбора, методах и алгоритмах обработки и интерпретации материалов современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным проблемам	+	+
	ПК*-1-В-2 Собирает и обрабатывает статистический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	моделей, расчетов и конкретных практических выводов		
	ПК*-1-В-3 Выбирает методы проведения исследований и осуществляет качественный и количественный анализ собранных данных в конкретной области профессиональной деятельности		+
	ПК*-1-В-4 Интерпретирует результаты научных исследований и формирует выводы при решении прикладных задач		+
	ПК*-1-В-5 Демонстрирует навыки проведения под научным руководством локальных исследований на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности		+
<b>ПК*-2</b>	<b>Способен разрабатывать программное обеспечение и программные модули как компоненты программно-аппаратного комплекса в соответствии с требованиями к проектированию и верификации программных продуктов</b>	+	+
	ПК*-2-В-1 Имеет представление о методах формализации и алгоритмизации поставленных задач и осуществляет написание, проверку и отладку программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	+	+
	ПК*-2-В-2 Выбирает подходы к тестированию программного обеспечения, разрабатывает процедуры проверки работоспособности, а также осуществляет рефакторинг, оптимизацию и исправление зафиксированных дефектов программного кода		+
	ПК*-2-В-3 Проводит внедрение программного обеспечения в эксплуатацию, а также проводит верификацию выпусков программного продукта		+
	ПК*-2-В-4 Демонстрирует навыки разработки программного обеспечения и интеграции элементов программно-аппаратного комплекса в соответствии с требованиями к проектированию программного обеспечения и соответствующих технических спецификаций		+
<b>ПК*-3</b>	<b>Способен применять современные технологии анализа данных в информационно-аналитической деятельности систем управления и принятия решений, а также для разработки на их основе новых продуктов и услуг</b>	+	+
	ПК*-3-В-1 Имеет представление о способах получения, обработки, передачи и хранения данных в информационно-аналитической деятельности при использовании различных систем управления	+	+
	ПК*-3-В-2 Использует современные методы управления стратегическим развитием методологической и технологической инфраструктуры анализа данных в информационно-аналитической деятельности	+	+
	ПК*-3-В-3 Разрабатывает инфраструктурные решения,		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	сервисы, продукты и услуги на основе анализа данных информационных систем		
	ПК*-3-В-4 Демонстрирует навыки принятия решений на основе анализа данных современных информационных систем управления		+
<b>ПК*-4</b>	<b>Способен разрабатывать, модифицировать и сопровождать корпоративные информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях для повышения эффективности их деятельности</b>	+	+
	ПК*-4-В-1 Имеет представление об основных бизнес-процессах корпоративных информационных систем и определяет требования к программным решениям задач по автоматизации деятельности организаций	+	+
	ПК*-4-В-2 Разрабатывает и модифицирует, а также обеспечивает техническое сопровождение корпоративных информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	+	+
	ПК*-4-В-3 Демонстрирует навыки автоматизации организационного управления и бизнес-процессов в организациях для повышения эффективности их деятельности		+
<b>ПК*-5</b>	<b>Способен определять методологическую и технологическую структуру решений, проводить интеграцию приложений информационных систем, а также осуществлять техническую поддержку и конфигурирование на базе интеграционной платформы</b>	+	+
	ПК*-5-В-1 Имеет представление о подходах и инструментах определения методологической и технологической структуры решений, интегрируемых в информационных системах	+	+
	ПК*-5-В-2 Проводит интеграцию приложений информационных систем, а также осуществляет инженерно-технологическую поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению		+
	ПК*-5-В-3 Осуществляет техническую поддержку и конфигурирование приложений на базе интеграционной платформы в соответствии с требованиями эксплуатации		+
	ПК*-5-В-4 Демонстрирует навыки интеграции приложений информационных систем, конфигурирования интеграционного решения и исправления ошибок в процессе эксплуатации		+

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

## 2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика включает:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 3 Содержание государственного экзамена

**3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена**

**«Б1.Д.Б.15 Математический анализ»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Числовые функции одной действительной переменной. Предел функции. Предел функции по Гейне и по Коши, их эквивалентность. Односторонние пределы. Пределы функции при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ ,  $x \rightarrow \infty$ . Основные теоремы о пределах. Особые случаи и неопределенности. Приложения понятия предела в математике и в естествознании.

2. Функциональные последовательности и ряды. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функциональной последовательности (ряда) в точке и на множестве. Равномерная сходимость на множестве. Критерий Коши равномерной сходимости последовательности (ряда). Признак Вейерштрасса. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Приложения функциональных рядов в математике, естествознании и технике.

3. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная по направлению. Градиент и его смысл. Приложения частной производной, дифференциала и градиента в математике, естествознании и технике.

4. Исследование функции одной переменной. Понятие локального экстремума функции. Необходимое условие, достаточные условия локального экстремума. Определение выпуклой вверх (выпуклой вниз) функции. Достаточное условие выпуклости вверх (выпуклости вниз) функции. Определение точки перегиба. Необходимое условие и достаточное условие точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования и построения графика функции. Глобальный экстремум функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум.

5. Определение определённого интеграла Римана. Необходимое условие интегрируемости функции по Риману. Суммы Дарбу, их свойства. Критерий интегрируемости функции по Риману. Классы интегрируемых функций. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методика применения определённого интеграла для вычисления математических, естественнонаучных и технических величин.

6. Криволинейные интегралы второго рода. Их свойства и физический смысл. Криволинейные интегралы второго рода по замкнутым плоским кривым, формула Грина. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница для криволинейного интеграла второго рода и ее приложения в физике.

**«Б1.Д.Б.16 Алгоритмы и алгоритмические языки»** ОПК-2-В-1, ОПК-2-В-2, ОПК-2-В-3, ОПК-2-В-5, ОПК-4-В-2, ОПК-4-В-3, ОПК-5-В-1, ОПК-5-В-2, ОПК-5-В-3

1. Функции и рекурсия в C++: Понятие, виды функций. Глобальные и локальные переменные. Стандартные функции C++. Создание собственных функций: назначение, структура, вызов. Классификация параметров. Рекурсия: понятие, особенности применения. Примеры.

2. Алгоритмы обработки массивов: Понятие массива и его размерности. Алгоритмы поиска в массиве. Алгоритмы сортировки массивов: сортировка выбором, обменом и вставками. Быстрая сортировка. Примеры.

3. Основные типы вычислительных процессов: Линейные, ветвящиеся и циклические процессы. Условный оператор и оператор выбора. Операторы цикла с постусловием, предусловием, счетного цикла и передачи управления. Вычисление суммы элементов бесконечного ряда. Табулирование функции.

**«Б1.Д.Б.17 Алгебра и геометрия»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли. Основные методы решения невырожденных СЛАУ. Однородная СЛАУ, фундаментальная система решений однородной СЛАУ. Структура общего решения однородной и неоднородной СЛАУ.

2. Линейное (векторное) пространство и его свойства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Свойства линейной зависимости. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора относительно базиса.

3. Кривые второго порядка на плоскости: определение, классификация. Определения, канонические уравнения, свойства, эксцентриситет и вид эллипса, гиперболы и параболы.

**«Б1.Д.Б.18 Языки программирования»** ОПК-2-В-1, ОПК-2-В-3, ОПК-2-В-5, ОПК-4-В-2, ОПК-4-В-4, ОПК-5-В-2, ОПК-5-В-3, ОПК-5-В-4

1. Структура программы в Java. Типы переменных в Java: примитивные и объектные. Основные управляющие конструкции в Java. Коллекции в Java. Методы и рекурсия в Java,

2. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования в Java. Обработка ошибок и логирование. Дженерики и функциональные интерфейсы

**«Б1.Д.Б.19 Компьютерные сети»** ОПК-4-В-2, ОПК-4-В-4

1. Понятие компьютерной сети, ее использование в повседневной жизни. Типы сетей по масштабу. Компоненты сетей. Основные виды сетевого оборудования.

**«Б1.Д.Б.20 Операционные системы»** ОПК-2-В-1, ОПК-2-В-5, ОПК-5-В-1, ОПК-5-В-2

1. Операционные системы. Назначение и функции ОС. Классификация операционных систем. Управление ресурсами в ОС. Управление процессами и потоками. Файловые системы. Управление файлами и каталогами.

**«Б1.Д.Б.21 Математическая логика»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Булевы функции (БФ) и их представление: понятие БФ, реализация БФ формулами, совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная формы (СДНФ и СКНФ), полином Жегалкина. Замкнутые классы и полнота систем БФ. Важнейшие замкнутые классы БФ (классы функций, сохраняющих константы, классы самодвойственных, линейных и монотонных функций). Критерий полноты систем БФ.

**«Б1.Д.Б.22 Дифференциальные уравнения»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4, ОПК-3-В-2

1. Дифференциальное уравнение 1-го порядка. Геометрический смысл решения ДУ. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Геометрический смысл теоремы. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения, неразрешенного относительно производной. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения.

2. Линейные дифференциальные уравнения n-ого порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского системы функций и его свойства. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные ДУ n-го порядка. Теорема об общем решении линейного неоднородного уравнения. Решение линейных однородных и неоднородных ДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами.

3. Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Определитель Вронского для линейной однородной системы и его свойства. Фундаментальная система решений и фундаментальная матрица. Свойства фундаментальной матрицы. Теорема о структуре решения линейной однородной системы. Теорема о структуре общего решения линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений.

4. Устойчивость по Ляпунову систем дифференциальных уравнений. Определения устойчивого, асимптотически устойчивого решения по Ляпунову системы дифференциальных уравнений. Геометрическая интерпретация. Критерии устойчивости (асимптотической устойчивости) линейных однородных и неоднородных систем дифференциальных уравнений. Критерии устойчивости (асимптотической устойчивости) линейных однородных и неоднородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

**«Б1.Д.Б.23 Дискретная математика»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4, ОПК-2-В-4

1. Множества, операции над ними. Свойства операций над множествами. Булеан, его мощность. Булева алгебра множеств.  $n$ -местные отношения. Бинарные отношения. Область определения, область значений, график бинарного отношения. Операции над бинарными отношениями, их свойства. Свойства бинарных отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность). Матрица бинарного отношения. Установление свойств бинарного отношения с помощью операций над его матрицей.

2. Правила суммы и произведения. Выборки, размещения с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений, перестановки. Разбиения, перестановки с повторениями. Формулы подсчета числа разбиений указанного вида. Биномиальные коэффициенты, их свойства, биномиальная теорема, полиномиальная теорема, формула включения и исключения.

3. Основные понятия теории графов, способы представления графов: ориентированные и неориентированные графы, матрицы смежности и инцидентности. Операции над графами. Маршруты, пути, цепи, циклы, связность. Нахождение кратчайшего пути в графе. Нагруженные графы. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача коммивояжера.

**«Б1.Д.Б.24 Теория вероятностей и математическая статистика»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Определение случайной величины, случайного вектора. Дискретная случайная величина, ряд распределения дискретной случайной величины. Дискретный случайный вектор, таблица распределения двумерного дискретного случайного вектора. Функция распределения случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Примеры законов распределения дискретных случайных величин. Непрерывная случайная величина, непрерывный случайный вектор. Плотность распределения вероятностей случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Примеры законов распределения непрерывных случайных величин.

2. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Определение моды, медианы, квантили. Дисперсия случайной величины и её свойства, среднее квадратическое отклонение. Характеристики формы распределения (коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса) и их интерпретация. Характеристики связи двух случайных величин (ковариация, коэффициент корреляции) и их свойства.

3. Постановка задачи точечного оценивания. Определение точечной оценки параметра распределения генеральной совокупности. Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность. Методы построения точечных оценок: метод аналогий, метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия, метод моментов. Оценка математического ожидания и её свойства. Оценка дисперсии и её свойства.

**«Б1.Д.Б.25 Комплексный анализ»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Необходимое и достаточное условие моногенности функции  $f(z)$  в точке  $z$

**«Б1.Д.Б.26 Базы данных»** ОПК-2-В-1, ОПК-2-В-4, ОПК-2-В-5, ОПК-4-В-1, ОПК-4-В-3, ОПК-5-В-1, ОПК-5-В-2

1. Системы управления базами данных (СУБД). Состав СУБД. Основные функции СУБД. Реляционная модель данных. Модели данных. Типы данных. Этапы проектирования баз данных. Язык SQL. Запросы.

**«Б1.Д.Б.27 Численные методы»** ОПК-2-В-2, ОПК-2-В-3, ОПК-3-В-1, ОПК-3-В-2, ОПК-3-В-4

1. Введение в математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Вычислительный эксперимент и его этапы; точность вычислительного эксперимента; понятие погрешности; классификация погрешностей вычислительного эксперимента; требования к вычислительным методам. Численное решение нелинейных уравнений. Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений; отделение корней; уточнение корней методами бисекций, Ньютона (касательных), хорд (секущих), простых итераций (расчетные формулы, алгоритм, геометрическая интерпретация, сходимость); сопоставление методов.

2. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Краткие сведения о нормах векторов и матриц. Обусловленность систем линейных алгебраических уравнений. Устойчивость по правой части, коэффициентная устойчивость и полная устойчивость. Метод Гаусса и его модификации. LU – алгоритм. Определение трудоёмкости. Контроль точности решения СЛАУ. Вычисление определителя матрицы и обращение матриц. Метод скалярной  $3 \times 3$  точечной прогонки. Для каждого метода: основные идеи, расчетные формулы, алгоритм, условия применения. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Общая

схема итерационных методов. Необходимые и достаточные условия сходимости. Оценка скорости сходимости. Метод Зейделя, его матричная запись. Условия сходимости.

3. Численное интегрирование и дифференцирование. Постановка задачи численного интегрирования. Простейшие квадратурные формулы прямоугольников. Погрешность в малом, погрешность в целом. Оценка погрешности формул прямоугольников. Формула трапеции (вывод формул, оценка погрешности, вычисление интеграла с заданной точностью  $\varepsilon$ ). Семейство квадратурных формул Ньютона-Котеса. Погрешность квадратурных формул. Формула Симпсона. Устойчивость формул численного интегрирования. Постановка задачи численного дифференцирования. Построение формул численного дифференцирования с помощью метода неопределенных коэффициентов. Оценка погрешности формул численного дифференцирования.

#### **«Б1.Д.Б.28 Методы оптимизации»** ОПК-2-В-3

1. Постановка общей задачи оптимизации. Постановка задачи безусловной оптимизации. Методы минимизации функции одной переменной: идея методов, геометрическая интерпретация, сравнительный анализ. Методы минимизации функций многих переменных: идея методов, геометрическая интерпретация, сравнительный анализ.

2. Транспортная задача: постановка, виды задач. Сравнительный анализ методов поиска начального опорного плана. Метод потенциалов.

#### **«Б1.Д.Б.29 Уравнения математической физики»** ОПК-1-В-1, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4, ОПК-3-В-2

1. Уравнение колебания струны и его решение методом Даламбера

2. Метод разделения переменных для уравнения теплопроводности

#### **«Б1.Д.Б.30 Элементы функционального анализа»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Норма. Нормированные пространства. Эквивалентность норм в конечномерных пространствах.

#### **«Б1.Д.Б.31 Моделирование информационных систем»** ОПК-3-В-3, ОПК-3-В-4, ОПК-4-В-2, ОПК-4-В-3

1. Особенности встроенного языка системы 1С:Предприятие. Имена переменных в языке 1С. Типы данных в 1С. Выражения и операторы встроенного языка, неявное преобразование типов. Встроенные функции. Универсальные коллекции значений (массив, структура, соответствие, список значений, таблица значений, дерево значений). Синтаксические конструкции встроенного языка: условия, циклы. Функции и процедуры в языке 1С. Модули. Виды модулей. Структура модуля. Основные методы для организации интерактивной работы: методы ввода сообщений пользователю. Инструменты отладки. Синтаксис-помощник.

#### **«Б1.Д.Б.32 Системы искусственного интеллекта»** ОПК-4-В-1, ОПК-4-В-2

1. Постановка задачи машинного обучения. Обучение с учителем и без учителя. Типы признаков: бинарные, номинальные, порядковые, количественные. Типы задач: классификация, регрессия, ранжирование, кластеризация. Примеры прикладных задач. Линейные модели. Функционал качества. Минимизация эмпирического риска. Переобучение.

#### **«Б1.Д.В.1 Программирование и программное обеспечение информационных технологий»** ПК\*-2-В-1, ПК\*-2-В-2, ПК\*-2-В-3, ПК\*-5-В-1, ПК\*-5-В-2, ПК\*-5-В-3

1. Назначение и основные понятия системы «1С:Предприятие 8»: понятие платформы, прикладного решения, внедрений и информационной базы. Основные объекты информационной базы: константы, справочники, документы. Предназначение объекта «Подсистемы». Отличия Документа от Справочника. Механизм «Ввод на основании». Журналы документов. Регистры. Предназначение и виды регистров. Свойства регистров. Связывание документов и регистров, конструктор движений.

2. Две модели извлечения данных из базы. Табличная модель доступа к данным. Консоль запросов. Запрос, его основное назначение. Работа с одним источником. Синтаксис языка запросов. Группировки. Виртуальные таблицы. Работа с несколькими источниками. Соединения и объединения запросов.

#### **«Б1.Д.В.2 Технология программирования»** ПК\*-2-В-2, ПК\*-2-В-3, ПК\*-2-В-4

1. Технология программирования как технология разработки надежных программных средств. Жизненный цикл программного средства. Модели жизненного цикла ПО. Концепция проекта. Состав и разработка технического задания. Разработка требований к программному обеспечению.

2. Анализ рисков программного проекта. Тестирование, верификация и валидация программного проекта. Основные правила и принципы тестирования. Виды тестирования. Функциональное тестирование. Инструменты для автоматизации тестирования. Понятие качества программного средства. Критерии качества ПО.

**«Б1.Д.В.3 Проектирование и архитектура программного обеспечения»** ПК\*-2-В-3, ПК\*-2-В-4, ПК\*-4-В-1, ПК\*-4-В-2

1. В рамках автоматизации бизнес-процессов производственного предприятия, необходимо определить ключевые функциональные блоки 1С:ERP (не менее 3-х), которые смогут повысить эффективность его работы. Для каждого функционального блока необходимо:

– Описать схему работы;

– Привести пример практического применения этого функционального блока в реальном бизнес-процессе

**«Б1.Д.В.4 Корпоративные информационные системы»** ПК\*-4-В-1, ПК\*-4-В-2, ПК\*-4-В-3, ПК\*-5-В-1

1. Понятие корпоративной информационной системы. Стандарты корпоративных информационных систем. ERP-системы: характеристика, особенности, функциональные модули. Внедрение корпоративных информационных систем.

**«Б1.Д.В.6 Теория оптимального управления»** ПК\*-1-В-1, ПК\*-1-В-3, ПК\*-1-В-4, ПК\*-1-В-5

1. Постановка задачи оптимального управления с различными типами ограничений. Необходимые условия оптимальности для задачи оптимального управления на фиксированном и свободном интервале движения. Достаточные условия оптимальности управления. Примеры.

2. Дискретная аппроксимация непрерывной задачи. Метод множителей Лагранжа для дискретной ЗОУ без ограничений на управление. Предельный переход к непрерывным условиям оптимальности. Метод множителей Лагранжа для дискретной ЗОУ с ограничениями на управление.

3. Задача оптимального быстродействия. Теорема Понтрягина для задачи оптимального быстродействия. Решение классического примера Понтрягина с лодкой.

**«Б1.Д.В.7 Автоматизация сквозных процессов производственного предприятия»** ПК\*-3-В-3, ПК\*-3-В-4, ПК\*-4-В-1, ПК\*-4-В-2, ПК\*-4-В-3

1. Использование механизма анализа данных (далее АД) и прогнозирования платформы «1С:Предприятие 8.3» при принятии управленческих решений. Типовые бизнес-сценарии использования АД при автоматизации процессов предприятия. Виды АД, поддерживаемые платформой «1С:Предприятие» (кластерный анализ, поиск последовательностей, поиск ассоциаций, дерево решений, общая статистика): назначение, настраиваемые параметры, визуализация результатов. Модели прогноза на платформе 1С:Предприятие 8.3: назначение, этапы проведения, параметры. Реализация учетных и отчетных механизмов на платформе «1С:Предприятие 8.3» при решении задач по автоматизации деятельности организаций.

**«Б1.Д.В.8 Системный анализ и принятие решений»** ПК\*-1-В-2, ПК\*-1-В-3, ПК\*-1-В-4, ПК\*-3-В-1, ПК\*-3-В-4

1. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Парето-оптимальные оценки и решения. Методы сужения множества Парето. Построение обобщенного критерия в многокритериальной задаче принятия решений, свертка критериев.

**«Б1.Д.В.9 Компьютерные технологии обработки больших массивов данных»** ПК\*-1-В-1, ПК\*-1-В-2, ПК\*-1-В-3, ПК\*-3-В-1, ПК\*-3-В-2, ПК\*-3-В-3, ПК\*-3-В-4

1. Понятие «большие данные». Источники больших данных. Распределенные файловые системы. Особенности хранения больших данных. Алгоритм MapReduce. Характеристика экосистемы больших данных Hadoop

2. Обработка потоков больших данных. Поточная модель данных. Выборка данных из потока. Фильтрация потоков. Подсчет различных элементов в потоке. Оценивание моментов.

3. Алгоритмы кластеризации больших многомерных наборов данных. Иерархическая кластеризация. Альтернативные правила управления иерархической кластеризацией. Алгоритм k-средних. Кластеризация для потоков и параллелизм.

**«Б1.Д.В.10 Управление программными проектами»** ПК\*-2-В-2, ПК\*-2-В-3, ПК\*-2-В-4, ПК\*-5-В-1, ПК\*-5-В-2, ПК\*-5-В-4

1. Компетенции, необходимые при разработке программных продуктов, управлении проектами и менеджменте персонала. Основные термины: менеджмент программных проектов, инжиниринг ПО, проект, программа, управление проектами. Методики разработки продукта. Навыки менеджмента проектов. Навыки менеджмента персонала. краткий обзор процессов. Стандарт IEEE 1074. Жизненный цикл организации, управляющей программными проектами.

**«Б1.Д.В.11 Автоматизация технологии разработки программного обеспечения» ПК\*-2-В-2, ПК\*-2-В-3, ПК\*-2-В-4, ПК\*-4-В-2, ПК\*-4-В-3**

1. Автоматизация бизнес-процессов предприятия: понятие бизнес-процесса, связность процессов, методы описания. Обзор современного рынка систем автоматизации бизнес-процессов предприятия.

2. Объекты конфигурации (ОК) для реализации бизнес-процессов на платформе «1С:Предприятие»: задачи, бизнес-процесс. Состояния бизнес-процессов (БП): старт БП, старт БП с несколькими точками старта, старт БП как вложенного, завершение БП. ОК «Карта маршрута»: назначение, основные функции, виды маршрутизации, точки маршрута. ОК «Задачи»: назначение, предопределенные свойства, формирование задач, выполнение задач, форма списка задач, механизм обратной связи.

## **3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний**

### **3.2.1 Порядок проведения государственного экзамена**

Государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, является обязательной.

Директор института вносит предложения по кандидатурам председателей государственных экзаменационных комиссий не позднее 15 сентября года, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации. Учебно-методическое управление осуществляет формирование общего списка кандидатур председателей государственных экзаменационных комиссий, выносит вопрос о рекомендации кандидатур председателей государственных экзаменационных комиссий на Ученый совет университета, формирует базу данных и направляет список на утверждение в Министерство образования и науки Российской Федерации не позднее 31 декабря года, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации.

Для проведения государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии. В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные – лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу университета и (или) иных организаций, и (или) научными работниками университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации создаются апелляционные комиссии, которые состоят из председателя и членов комиссии. Государственная экзаменационная и апелляционная комиссии (далее вместе комиссии) действуют в течение календарного года.

Состав государственной экзаменационной комиссии на основании служебной записки заведующего выпускающей кафедрой формируется директором института, как правило, единый для всех форм получения образования по каждому направлению подготовки, и утверждается приказом ректора университета не позднее чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

На период работы государственной экзаменационной комиссии назначается ее секретарь. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию. Апелляционную комиссию возглавляет ректор. В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий. Комиссии утверждаются приказом ректора университета не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации. Государственные экзаменационные комиссии руководствуются в своей деятельности Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ОГУ, осваивающих образовательные программы высшего образования — программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры от 18.04.2019 № 26-д, ФГОС ВО и ОП ВО в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации.

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО и уровня его подготовки;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации, выдаче выпускнику документа государственного образца о высшем образовании и (или) о квалификации;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации определяется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ОГУ, осваивающих образовательные программы высшего образования — программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры от 18.04.2019 № 26-д и доводится до сведения обучающихся всех форм обучения не позднее, чем за полгода до ее начала. Обучающиеся обеспечиваются программами государственной итоговой аттестации, для них создаются необходимые условия подготовки, проводятся консультации.

К государственному экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом. Списки обучающихся, допущенных к государственному экзамену, утверждаются распоряжением по институту математики и информационных технологий и представляются в государственную экзаменационную комиссию директору института математики и информационных технологий. Сроки проведения государственного экзамена определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

Прием государственного экзамена осуществляет государственная экзаменационная комиссия (ГЭК). Экзаменационные билеты государственного экзамена разрабатываются выпускающей кафедрой прикладной математики на основе программы государственной итоговой аттестации. В программе даны общие вопросы по разделам, включаемые в экзаменационные билеты.

Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Экзамен проводится в письменной форме после окончания восьмого семестра у очной формы обучения. На подготовку к ответу обучающемуся даётся 60 минут. Основные положения своего ответа экзаменуемый записывает на полученный бланк. Сам ответ осуществляется в устной форме. Длительность государственного экзамена составляет 4 часа.

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка по государственному экзамену обучающемуся по направлению «Прикладная математика и информатика» выставляется членами государственной экзаменационной комиссии как обобщенная (результатирующая) оценка по ответам на вопросы и объявляется Председателем государственной экзаменационной комиссии публично после заполнения и подписания всех документов.

Пересдача государственного экзамена с целью повышения оценки не допускается.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса. Результаты экзамена доводятся до обучающихся в тот же день после оформления протокола заседания комиссии.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию 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 с учетом конкретных обстоятельств, подтверждающих их чрезвычайный и неотвратимый характер, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся должен представить в учебную часть института документ, подтверждающий уважительность причины его отсутствия. Директор института при необходимости формирует и согласовывает в установленном порядке дополнительное расписание государственных аттестационных испытаний.

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

По результатам государственной итоговой аттестации обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного экзамена и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

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

Решение апелляционной комиссии 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.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии с ФГОС ВО.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### **3.3.2 Структура экзаменационного билета**

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса, по одному из каждого блока программы государственного экзамена, ориентированных на установление соответствия уровня подготовленности выпускника по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль «Прикладное программирование и корпоративные информационные системы») – требованиям к профессиональной подготовке бакалавра прикладной математики и информатики.

При ответе на первый вопрос обучающийся должен иметь представление и знать:

- дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов;
- основные элементы линейной алгебры;
- методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;
- основные понятия теории вероятностей и математической статистики;
- понятия и методы дискретной математики и математической логики;
- численные методы решения типовых математических задач и уметь применять их при исследовании математических моделей.

При ответе на второй вопрос студент должен понимать, знать и уметь применять:

- основы теории алгоритмов и ее применения, основные структуры данных, архитектурные особенности современной вычислительной техники;
- семантику и формальные способы описания языков программирования, методы и основные этапы трансляции, способы управления данными;

- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; принципы управления ресурсами, методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения;
- основные модели данных и их организацию, принципы построения языков запросов и манипулирования данными, методы построения баз знаний и принципы построения экспертных систем;
- основы теории экстремальных задач и основные численные методы оптимизации, особенности программной реализации алгоритмов;
- основы математического моделирования систем управления и методы выработки оптимальных решений.

### 3.2.3 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Ответ обучающегося на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по показателям: полнота ответов на вопросы, уровень теоретических знаний; уровень профессиональных умений и навыков; правильность и последовательность изложения ответа; правильность и полнота ответов на дополнительные вопросы членов гЭК; изложение ответа грамотным профессиональным языком.

Для оценки ответа обучающегося на экзаменационный билет используется балльная система оценивания. Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается каждым членом экзаменационной комиссии максимально в 50 баллов. Первый вопрос оценивается с позиции «иметь представление, знать», а второй – «понимать, знать и уметь применять». При оценивании ответа на каждый вопрос билета учитываются ответы на дополнительные вопросы членов комиссии. Суммарная балльная оценка отвечающего за ответ на каждый вопрос рассчитывается как среднее арифметическое оценок, выставленных каждым членом комиссии.

Решение о соответствии принимается членами государственной экзаменационной комиссии персонально на основании балльной оценки каждого вопроса. Оценка несоответствия требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования устанавливается в случае оценки ответа на какой-либо из вопросов ниже 30 баллов. Соответствие отмечается в случае оценок на вопросы не менее 31 балла. В остальных случаях принимается решение «в основном соответствует». При этом учитывается степень соответствия или несоответствия подготовленности выпускника требованиям ФГОС ВО.

Окончательное решение по оценке государственного экзамена и соответствия уровня подготовки бакалавра прикладной математики и информатики требованиям ФГОС ВО принимается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии путем голосования, результаты которого заносятся в протокол.

Итоговая оценка выставляется, в соответствии с суммарными средними баллами, полученными отвечающим за ответы на оба вопроса билета, как среднее значение по оцененным ответам на оба вопроса экзаменационного билета с учетом ответов на дополнительные вопросы.

Суммарная оценка государственного экзамена определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Определение оценки государственного междисциплинарного экзамена

Итоговая оценка	Средняя балльная оценка комиссии
Отлично	91 балл и более
Хорошо	76 – 90 баллов
Удовлетворительно	61 – 75 баллов
Неудовлетворительно	0 – 60 баллов

Студент, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из университета с выдачей справки об обучении как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

### 3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

«Б1.Д.Б.15 Математический анализ» ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2008 - ISBN 978-5-9221-0183-7. Т. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 2008. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4. - Предм. указ.: с. 395-399. Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 2008. - 424 с. - ISBN 978-5-9221-0185-1. - Предм. указ.: с. 420-424

2. Виноградова, И. А. Задачи и упражнения по математическому анализу [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. А. Виноградова, С. Н. Олехник, В. А. Садовничий. - 3-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2001. - (Высшее образование: Современный учебник). - ISBN 5-7107-4296-1 Ч. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисление. - , 2001. - 725 с. : ил - ISBN 5-7107-4294-5.

3. Виноградова, И. А. Задачи и упражнения по математическому анализу [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. А. Виноградова, С. Н. Олехник, В. А. Садовничий. - 3-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2001. - (Высшее образование: Современный учебник).. - ISBN 5-7107-4296-1 Ч. 2 : Ряды, несобственные интегралы, ряды Фурье, преобразование Фурье. - , 2001. - 712 с. : ил - ISBN 5-7107-4295-3.

**«Б1.Д.Б.16 Алгоритмы и алгоритмические языки» : ОПК-2, 4-5**

1. Павловская, Т. А. С/C++. Программирование на языке высокого уровня : для магистров и бакалавров: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Информатика и информационная техника» / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 461 с. – (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). – ISBN 978-5-496-00031-4.

2. Хедингтон, М. Программирование на С++ [Электронный ресурс] : пер. с англ. : самоучитель / М. Хедингтон, Ч. Уимз, Н. Дейл. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 673 с. – (Учебник). – ISBN 5-93700-008-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131848>. – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

**«Б1.Д.Б.19 Компьютерные сети» ОПК-4-В-2, ОПК-4-В-4**

1. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. Пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 555 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 545-548. - Алф. указ.: с. 549-554. - ISBN 978-5-49807-875-5.

2. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 944 с. : ил. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 917. - Алф. указ.: с. 918-943. - ISBN 978-5-496-00004-8

**«Б1.Д.Б.21 Математическая логика» ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4**

1. Судоплатов С.В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – 254 с. - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=135676](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=135676)

2. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. – 3-е изд., стер. – М.: издательский центр «Академия», 2008.

**«Б1.Д.Б.23 Дискретная математика» ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4, ОПК-2-В-4**

1. Васильева, А. В. Дискретная математика: учебное пособие: [16+] / А. В. Васильева, И. В. Шевелева; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 128 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748> (дата обращения: 02.04.2025).

2. Жигалова, Е. Ф. Дискретная математика: учебное пособие: [16+] / Е. Ф. Жигалова; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: Эль Коунент, 2014. – 98 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497> (дата обращения: 02.04.2025).

3. Бережной, В. В. Дискретная математика: учебное пособие: [16+] / В. В. Бережной, А. В. Шапошников; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 199 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802> (дата обращения: 02.04.2025).

**«Б1.Д.Б.22 Дифференциальные уравнения»:** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4, ОПК-3-В-2

1. Егоров, Д. Л. Дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / Д. Л. Егоров ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699802> (дата обращения: 14.04.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2911-9. – Текст : электронный.

2. Болодурина, И. П. Общая теория систем линейных дифференциальных уравнений и ее приложение к исследованию автономных динамических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика / И. П. Болодурина, С. Т. Дусакаева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2022. – Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/165658\\_20220506.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/165658_20220506.pdf).

**«Б1.Д.Б.24 Теория вероятностей и математическая статистика»:** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Теория вероятностей: учеб. для вузов / А. В. Печинкин [и др.]; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 456 с.

2. Математическая статистика: учеб. для вузов / под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко.- 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 424 с.

3. Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов ; ред. А. И. Кибзун. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 232 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320>

**«Б1.Д.Б.18 Языки программирования»:** ОПК-2-В-1, ОПК-2-В-3, ОПК-2-В-5, ОПК-4-В-2, ОПК-4-В-4, ОПК-5-В-2, ОПК-5-В-3, ОПК-5-В-4

1. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java: [учебное пособие] / О.И. Гуськова - Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018 - 240 стр. - ISBN: 978-5-4263-0648-6. То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=500355](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=500355)

2. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на JAVA: пер. с англ. / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : DiaSoft, 2003.. - ISBN 966-7992-22-5. Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. - , 2003. - 688 с. : ил. - Предм. указ.: с. 676-680. - ISBN 966-8035-28-3.

**«Б1.Д.Б.26 Базы данных»:** ОПК-2-В-1, ОПК-2-В-4, ОПК-2-В-5, ОПК-4-В-1, ОПК-4-В-3, ОПК-5-В-1, ОПК-5-В-2

1. Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика [Текст] : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 463 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 386-458. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-9916-2940-9.

2. Кузнецов, С. Д. Базы данных. Модели и языки [Текст] : учеб.для вузов / С. Д. Кузнецов. - М. : Бином, 2008.- 720 с. - Прил.: с. 685-700. - Предм. указ.: с. 701-720. - ISBN 978-5-9518-0132-6.

3. Дейт, К. Д. Введение в системы баз данных: пер. с англ. / К. Д. Дейт.- 8-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 1328 с

4. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных: курс лекций: учеб. пособие / С. Д. Кузнецов. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2005. - 488 с.

5. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учеб. пособие для вузов / В. М. Илюшечкин. - М. : Высшее образование, 2009. – 214 с.

6. Кузин, А. В. Базы данных: учеб. пособие / А. В. Кузин, С. В. Левонисова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 316 с.

**«Б1.Д.Б.27 Численные методы»:** ОПК-2-В-2, ОПК-2-В-3, ОПК-3-В-1, ОПК-3-В-2, ОПК-3-В-4

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы: учеб.пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков; МГУ им. М. В. Ломоносова.- 6-е изд. - М. : Бином, 2008. - 636 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-94774-815-4.

2. Самарский, А. А. Численные методы математической физики: учеб.пособие / А. А. Самарский, А. В. Гулин.- 2-е изд. - М. : Научный мир, 2003. - 316 с. - Библиогр.: с. 311-312.- Предм. указ.: с. 313-315. - ISBN 5-89176-196-3.

3. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб.пособие / Н. С. Бахвалов,

А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - М. :Высш. шк., 2000. - 190 с. - (Высшая математика) - ISBN 5-06-003684-7.

**«Б1.Д.Б.20 Операционные системы»:** ОПК-2-В-1, ОПК-2-В-5, ОПК-5-В-1, ОПК-5-В-2

1. Курячий, Г. В. Операционная система UNIX [Текст] : курс лекций: учеб. пособие для вузов / Г. В. Курячий. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2004. - 288 с. - (Основы информационных технологий) - ISBN 5-9556-0019-1.

2. Гордеев, А. В. Операционные системы [Текст] : учебник / А. В. Гордеев.- 2-е изд. – Санкт Петербург : Питер, 2007. - 416 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 406-408. - Алф. указ.: с. 409-415. - ISBN 978-5-94723-632-3.

3. Основы современных компьютерных технологий [Текст] : учебное пособие для поступающих в высшие учебные заведения / И. В. Минина [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. Ч. 1 : . - , 2013. - 290 с. : ил. - Библиогр.: с. 290. - ISBN 978-5-4417-0278-2.

**«Б1.Д.Б.28 Методы оптимизации»:** ОПК-2-В-3

1. Андреева Е.А. Вариационное исчисление и методы оптимизации: Учебное пособие / .А. Андреева , В.М. Цирулева. Оренбург : ГОУ ОГУ, ; Тверь: ТГУ 2004. - 575 с. - ISBN 5-7410-5412-5.

2. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие / А. В. Пантелеева, Т. А. Летова. - М. : Высш. шк., 2002. - 544 с. : ил. - ISBN 5-06-004137-9

**«Б1.Д.Б.29 Уравнения математической физики»:** ОПК-1-В-1, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4, ОПК-3-В-2

1. Мартинсон, Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики [Текст]: учебник для вузов/ Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.-368 с.-(Математика в техническом университете; вып XII).- Библиогр.: с.361 - 362, Предм. указ.: с.363. – ISBN 5-7038-2792-2. - ISBN 5-7038-2484-2.

2. Держинский, Р.И. Уравнения математической физики: курс лекций / Р.И. Держинский, В.А. Логинов; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир : МГАВТ, 2015. - 67 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429675>.

3. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики [Текст]: учебник для вузов/ В.С. Владимиров, В.В. Жаринов.- М.: Физико-математическая литература -2000. – 400 с.- ISBN5-9221-0011-4

**«Б1.Д.Б.17 Алгебра и геометрия»:** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Окунев, Л. Я. Высшая алгебра: учебник / Л. Я. Окунев .- 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 336 с. - (Классическая учебная литература по математике).

2. Окунев, Л. Я. Сборник задач по высшей алгебре: учеб. пособие / Л. Я. Окунев .- 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 185 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - (Классические задачки и практикумы).

**«Б1.Д.Б.25 Комплексный анализ»:** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной : учебник / А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов. – 6-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2010. – 334 с. – (Курс высшей математики и математической физики ; выпуск 5). – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75710> (дата обращения: 15.04.2025). – ISBN 978-5-9221-0133-2 (вып. 5). – ISBN 978-5-9221-0134-9. – Текст : электронный.

2. Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного : [16+] / Л. И. Волковыский, Г. Л. Лунц, И. Г. Араманович. – 4-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2002. – 313 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68541> (дата обращения: 15.04.2025). – ISBN 978-5-9221-0264-3. – Текст : электронный.

**«Б1.Д.Б.30 Элементы функционального анализа»** ОПК-1-В-2, ОПК-1-В-3, ОПК-1-В-4

1. Треногин, В.А. Функциональный анализ: учебник/ В.А.Треногин. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2002. – 488 с.

2. Треногин, В.А. Задачи и упражнения по функциональному анализу: Учебное пособие/ В.А.Треногин, Б.М.Писаревский, Т.С.Соболева. – 2-е изд. – М.:ФИЗМАТЛИТ. – 2002. – 240 с

**«Б1.Д.Б.31 Моделирование информационных систем»** ОПК-3-В-3, ОПК-3-В-4, ОПК-4-В-2, ОПК-4-В-3

1. Радченко, М. Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика [Комплект] : примеры и типовые приемы / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. - Москва : ООО "1С-Публишинг", 2013. - 965 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (1С: Библиотека разработчика). - Глоссарий: с. 943-952. - ISBN 978-5-9677-2041-3.

2. Скороход, С. В. Программирование на платформе 1С:Предприятие 8.3 : учебное пособие : [16+] / С. В. Скороход ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577921>

3. Хрусталева, Е. Ю. Язык запросов "1С:Предприятия 8" [Текст] / Е. Ю. Хрусталева. – Москва : 1С-Публишинг, 2013. - 369 с. : ил + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (1С: Библиотека разработчика) - ISBN 978-5-9677-1987-5

#### **«Б1.Д.Б.32 Системы искусственного интеллекта» ОПК-4-В-1, ОПК-4-В-2**

1. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. Учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-9723-0158-4. Издание на др. носителе [Текст]

2. Матвеев, М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2014. - 448 с. : ил. - Библиогр.: с. 440-441. - Предм. указ.: с. 442-447. - ISBN 978-5-279-03279-2. - ISBN 978-5-16-003412-6

**«Б1.Д.В.1 Программирование и программное обеспечение информационных технологий»:** ПК\*-2-В-1, ПК\*-2-В-2, ПК\*-2-В-3, ПК\*-5-В-1, ПК\*-5-В-2, ПК\*-5-В-3

1. Радченко, М. Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика [Комплект] : примеры и типовые приемы / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. - Москва : ООО "1С-Публишинг", 2013. - 965 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (1С: Библиотека разработчика). - Глоссарий: с. 943-952. - ISBN 978-5-9677-2041-3.

2. Скороход, С. В. Программирование на платформе 1С:Предприятие 8.3 : учебное пособие : [16+] / С. В. Скороход ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577921>

3. Хрусталева, Е. Ю. Язык запросов "1С:Предприятия 8" [Текст] / Е. Ю. Хрусталева. - Москва : 1С-Публишинг, 2013. - 369 с. : ил + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (1С: Библиотека разработчика) - ISBN 978-5-9677-1987-5.

4. 1С:Предприятие 8.3. Описание встроенного языка [Текст] : [практическое пособие] / [А. Алексеев и др.]. - Москва : Фирма "1С", 2013. Ч. 1. - 2013. - 820 с.: ил. Ч. 2. - 2013. - С. 821-1684: ил. Ч. 3. - 2013. - С. 1685-2554: ил. Ч. 4. - 2013. - С. 2555-3413: ил. Ч. 5. - 2013. - С. 3414-4305: ил. - Прил.: с. 3743-3875. - Предм. указ.: с. 3877-4305.

5. Хрусталева, Е. Ю. Знакомство с разработкой мобильных приложений на платформе "1С:Предприятие 8" [Комплект] / Е. Ю. Хрусталева. - 2-е изд. - Москва : ООО "1С-Публишинг", 2015. - 376 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (1С: Библиотека разработчика) - ISBN 978-5-9677-2494-7.

**«Б1.Д.В.3 Проектирование и архитектура программного обеспечения»:** ПК\*-2-В-3, ПК\*-2-В-4, ПК\*-4-В-1, ПК\*-4-В-2

1. Вылегжанина, А.О. Информационно-технологическое и программное обеспечение управления проектом: учебное пособие / А.О. Вылегжанина. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. –429 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=362892](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=362892).

2. Антамошкин, О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник / О.А. Антамошкин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. –247 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=363975](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=363975)

3. Ехлаков, Ю.П. Управление программными проектами : учебник / Ю.П. Ехлаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет си-

стем управления и радиоэлектроники, 2015. - 217 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480634>

«**Б1.Д.В.4 Корпоративные информационные системы**»: ПК\*-4-В-1, ПК\*-4-В-2, ПК\*-4-В-3, ПК\*-5-В-1

1. Курбесов, А. В. Корпоративные информационные системы : учебное пособие : [16+] / А. В. Курбесов. – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 122 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567042>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2476-1. – Текст : электронный.

2. Никитаева, А. Ю. Корпоративные информационные системы : учебное пособие : [16+] / А. Ю. Никитаева, О. А. Чернова, М. Н. Федосова. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 149 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493253>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2236-1. – Текст : электронный.

«**Б1.Д.В.6 Теория оптимального управления**»: ПК\*-1-В-1, ПК\*-1-В-3, ПК\*-1-В-4, ПК\*-1-В-5

1. Андреева, Е. А. Математическое моделирование [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. - Тверь : ТвГУ, 2004. - 502 с.

2. Лагоша, Б. А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 "Математические методы в экономике" / Б. А. Лагоша, Т. Г. Апалькова.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 224 с. - ISBN 978-5-279-03183-2.

3. Болодурина, И. П. Теория оптимального управления [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика / И. П. Болодурина [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - ISBN 978-5-7410-1505-6. – Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/10770\\_20160608.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10770_20160608.pdf)

4. Андреева, Е.А., Болодурина, И.П., Арапова, О.С., Огурцова, Т.А. Математическое моделирование и оптимальное управление: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 151 с

«**Б1.Д.В.7 Автоматизация сквозных процессов производственного предприятия**»: ПК\*-3-В-3, ПК\*-3-В-4, ПК\*-4-В-1, ПК\*-4-В-2, ПК\*-4-В-3

2. Каргина, Е. Н. Инструментарий «1С: ERP Управление предприятием» для учетно-аналитического обеспечения бизнеса: учебное пособие: [16+] / Е. Н. Каргина; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – 350 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619214> (дата обращения: 28.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3568-2. – Текст: электронный.

3. Стряпунина, Н. И. Программирование в корпоративных информационных системах на примере платформы 1С:Предприятие: учебное пособие : [16+] / Н. И. Стряпунина ; Московский Университет имени С.Ю. Витте. – Москва: Московский университет имени С. Ю. Витте, 2023. – 256 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702300>. (дата обращения: 28.02.2025)– Библиогр.в кн. – ISBN 978-5-9580-0663-2. – Текст: электронный.

2. Марченко, И. О. Разработка системы управления предприятием на платформе «1С: Предприятие 8.3»: учебно-методическое пособие: [16+] / И. О. Марченко, М. Л. Перевертайло. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 116 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574864>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3714-8. – Текст : электронный.

«**Б1.Д.В.8 Системный анализ и принятие решений**»: ПК\*-1-В-2, ПК\*-1-В-3, ПК\*-1-В-4, ПК\*-3-В-1, ПК\*-3-В-4

1. Зайцев, М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений [Текст]: примеры, задачи, кейсы: учеб. пособие / М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин. – М.: Дело, 2008. - 664 с. - ISBN 978-5-7749-0492-1.

2. Петровский, А.Б. Теория принятий решений / А. Б. Петровский. - М.: Академия, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-7695-5093-5.

3. Зак, Ю.А. Принятие решений в условиях нечетких и размытых данных: Fuzzy-технологии. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. - 352с.

4. Коробова, И.Л. Принятие решений в системах, основанных на знаниях [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Л. Коробова, Г.В. Артемов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 81с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277800](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277800)

«**Б1.Д.В.9 Компьютерные технологии обработки больших массивов данных**»: ПК\*-1-В-1, ПК\*-1-В-2, ПК\*-1-В-3, ПК\*-3-В-1, ПК\*-3-В-2, ПК\*-3-В-3, ПК\*-3-В-4

1. Гергель, В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В. П. Гергель; Б-ка Нижегород. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 407 с.

2. Антонов, А. С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / А. С. Антонов; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 340 с.

«**Б1.Д.В.10 Управление программными проектами**» ПК\*-2-В-2, ПК\*-2-В-3, ПК\*-2-В-4, ПК\*-5-В-1, ПК\*-5-В-2, ПК\*-5-В-4

1. Вылегжанина, А.О. Информационно-технологическое и программное обеспечение управления проектом: учебное пособие / А.О. Вылегжанина. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 429 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=362892](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=362892).

2. Антамошкин, О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник / О.А. Антамошкин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. –247 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=363975](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=363975)

3. Ехлаков, Ю.П. Управление программными проектами : учебник / Ю.П. Ехлаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 217 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480634>

«**Б1.Д.В.11 Автоматизация технологии разработки программного обеспечения**»: ПК\*-2-В-2, ПК\*-2-В-3, ПК\*-2-В-4, ПК\*-4-В-2, ПК\*-4-В-3

1. Стряпунина, Н. И. Программирование в корпоративных информационных системах на примере платформы 1С:Предприятие: учебное пособие : [16+] / Н. И. Стряпунина ; Московский Университет имени С.Ю. Витте. – Москва: Московский университет имени С. Ю. Витте, 2023. – 256 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702300>. (дата обращения: 28.02.2025)– Библиогр.в кн. – ISBN 978-5-9580-0663-2. – Текст: электронный.

2. Марченко, И. О. Разработка системы управления предприятием на платформе «1С: Предприятие 8.3»: учебно-методическое пособие: [16+] / И. О. Марченко, М. Л. Перевертайло. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 116 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574864>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3714-8. – Текст : электронный.

3. Лауферман, О. В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа : [16+] / О. В. Лауферман, Н. И. Лыгина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 75 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397>

#### 1.4 Интернет-ресурсы

1. Аналитическая информация по всем областям компьютерной сферы - <http://www.citforum.ru/>.

2. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

3. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.

4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

5. Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.R - <http://www.intuit.ru/>.
6. Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/>.
7. Высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач - <http://matclub.ru/>.
8. Лекции по высшей математике, учебники on-line, математические web-сервисы - <http://www.mathhelp.spb.ru/>.
9. Портал аналитических и научных статей в области информационных технологий - <http://www.citforum.ru/>.

## 4 Выпускная квалификационная работа

### 4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций выпускника.

Темы ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой с указанием предполагаемых научных руководителей и должны соответствовать специализации кафедры, быть актуальными и ежегодно обновляться.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки обучающихся по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладное программирование и корпоративные информационные системы».

Выпускная квалификационная работа должна быть объемом 40-50 страниц печатного текста без приложений на листах формата А4: шрифт — Times New Roman, размер 14 pt, межстрочный интервал – одинарный шрифт и содержит следующие элементы:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- аннотация;
- содержание ВКР;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Список источников должен включать не менее 15-20 наименований. В текст ВКР обучающегося вкладывается лист нормоконтроля, отзыв руководителя на выполненное исследование и лист проверки работы на процент заимствования.

*Титульный лист* является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются.

*Задание на выполнение ВКР* должно включать:

- наименование кафедры;
- фамилию и инициалы обучающегося;
- дату выдачи задания на выполнение ВКР;
- тему выпускной квалификационной работы;
- исходные данные для выполнения работы и краткое её содержание;
- срок предоставления ВКР к защите;
- фамилии и инициалы научного руководителя ВКР.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы подписывается научным руководителем, обучающимся и утверждается заведующим выпускающей кафедры. Задание на выпол-

нение ВКР располагается после титульного листа, не нумеруется, но включается в общее количество листов пояснительной записки.

*Аннотация* - краткая характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и практической значимости результатов работы. Аннотация приводится на русском и иностранном языках. Аннотация на русском языке подшивается в работу после задания и является третьим листом текстовой части ВКР. Аннотация на иностранном языке располагается на следующем листе. Допускается аннотацию на русском и иностранном языках помещать на одном листе. Аннотация не нумеруется, но включается в количество листов работы.

*Введение* является вступительной частью ВКР, в которой отражаются:

- актуальность темы исследования;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи исследования;
- сведения о теоретической и методической основах проведенного исследования;
- теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Обычно введение по объему не превышает 2-4 страницы текста.

К *содержанию* работы предъявляются следующие требования: работа должна включать не менее двух взаимосвязанных глав. Каждая глава должна включать не менее трех параграфов (пунктов), которые раскрывают ее содержание. При этом название параграфа не должно совпадать с названием главы и темой работы.

*Первым разделом* выпускной квалификационной работы является теоретическая глава, которая содержит анализ современного состояния комплекса задач, решаемых в процессе проводимого исследования. В процессе работы над теоретической главой целесообразно не только изучить имеющиеся литературные источники по проблеме исследования, но выявить сходства и различия точек зрения различных авторов, дать их анализ и обосновать собственную позицию по тем или иным аспектам.

*Вторым разделом* выпускной квалификационной работы является глава, в которой отражен практический аспект решения поставленных в ВКР задач, описаны собственные разработки.

*Заключение* содержит основные выводы по результатам исследования, которые согласуются с оставленными в ВКР задачами.

*Список использованных источников* указывается в конце ВКР (перед приложениями).

Литературные источники записываются и нумеруются по одному из вариантов:

- в алфавитном порядке;
- в порядке их упоминания в тексте;
- законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
- специальная научная литература (монографии, брошюры, научные статьи и т.п.);

Иллюстрации, таблицы, текст вспомогательного характера допускается оформлять в виде приложений, количество которых не ограничено.

Иллюстративный материал должен быть дополнительно выполнен в виде мультимедийных слайдов, демонстрируемых на экране с помощью соответствующего оборудования.

Графические материалы представляют собой не менее 10 мультимедийных слайдов в виде: рисунков, диаграмм, таблиц, фотографий, выполненных в редакторе презентаций PowerPoint.

Все остальные требования и правила оформления ВКР изложены в стандарте организации (СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления»).

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением презентации по ВКР. По окончании защиты пояснительная записка – ВКР сдается в архив.

Государственная экзаменационная комиссия по итогам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) делает заключение о целесообразности обучения бакалавра в магистратуре.

В выпускной квалификационной работе выпускник бакалавриата по направлению «01.03.02 Прикладная математика и информатика», должен показать:

- постановку цели и задач исследования;
- используемые методы анализа объекта исследования;
- основные результаты исследований;
- результаты работы программных средств, реализующих методы и алгоритмы поставленных задач исследования;
- направления совершенствования объекта исследования;
- результаты оценки эффективности предложенных методов, алгоритмов и программных

средств по решению поставленных в исследовании задач.

## 4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации обучающихся. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем и утверждается заведующим выпускающей кафедры прикладной математики. ВКР представляется в форме рукописи. Она должна содержать результаты собственных исследований и быть связана с разработкой конкретных теоретических вопросов, с постановкой экспериментов или решением прикладных задач.

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель. Успешное выполнение ВКР во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы.

При этом рекомендуется план выполнения ВКР, который включает следующие мероприятия:

- 1) выбор темы работы, назначение научного руководителя;
- 2) подбор литературы и представление её списка научному руководителю от кафедры;
- 3) обработка и анализ полученных в ходе преддипломной практики материалов;
- 4) написание и представление научному руководителю отдельных глав ВКР;
- 5) доработка глав с учётом замечаний научного руководителя;
- 6) завершение всей ВКР в первом варианте и представление ее научному руководителю;
- 7) оформление ВКР в окончательном варианте и представление её научному руководителю в согласованные с ним сроки;
- 8) прохождение предзащиты ВКР на кафедре;
- 9) устранение выявленных на предзащите недостатков, распечатка ВКР и сдача её на нормоконтроль;
- 10) переплёт ВКР и сдача ее рецензенту;
- 11) сдача ВКР на кафедру.

Сроки выполнения выпускной квалификационной работы определяются учебным планом и графиком учебного процесса. По направлению бакалавриата «01.03.02 Прикладная математика и информатика» продолжительность выполнения ВКР составляет 4 недели.

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы руководитель выдает обучающемуся задание, утвержденное заведующим кафедрой прикладной математики. Это задание вместе с выпускной квалификационной работой представляется перед защитой в государственную экзаменационную комиссию.

Перед началом выполнения выпускной квалификационной работы обучающийся при консультативной помощи руководителя должен разработать календарный план работы на весь период с указанием очередности отдельных выполнения отдельных этапов. Все изменения в плане выпускной квалификационной работы должны быть согласованы с научным руководителем.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения литературы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладное программирование и корпоративные информационные системы», (учебников, учебных пособий, периодической литературой, журналов и т.п.). Рекомендации по списку литературы можно получить во время консультации у руководителя.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает дипломник – автор выпускной квалификационной работы.

Работа над выпускной квалификационной работой выполняется обучающимся, как правило, непосредственно в университете. По отдельным темам, выполняемым по заказу различных организаций, выпускная квалификационная работа может выполняться на предприятии, в научных и иных учреждениях.

Законченная выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю (лист нормоконтроля и передается обучающимся своему руководителю не позднее, чем за 10 дней до установленного срока защиты. При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Выпускная квалификационная работа, подписанная обучающимся, руководителем, прошедшая нормоконтроль, вместе с отзывом руководителя представляется на подпись заведующему кафедрой прикладной математики.

В государственную экзаменационную комиссию по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение директора института математики и информационных технологий о допуске к защите обучающихся, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки специалистов соответствующего уровня;
- выпускная квалификационная работа в одном экземпляре;
- отзыв руководителя о выполненной выпускной квалификационной работе с оценкой

### **4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины ее членов. График работы государственной экзаменационной комиссии согласовывается председателем государственной экзаменационной комиссии не позднее чем за месяц до начала работы. Персональный состав государственной экзаменационной комиссии утверждается ректором университета.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебного плана и программы.

Защита выпускной квалификационной работы происходит публично. Она носит характер дискуссии и происходит в обстановке высокой требовательности и принципиальности; обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций, содержащихся в работе. Кроме членов государственной экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя, а также возможно присутствие других обучающихся, преподавателей и администрации.

В государственную экзаменационную комиссию по защите ВКР до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение директора института о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;
- один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде;
- отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015;
- лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО02069024.101-2015.

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР одним студентом - не более 30 минут.

Обучающийся может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к обучающемуся на этом языке. За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность обучающийся - автор выпускной работы.

Решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий. В случае, если ФГОС ВО предусмотрено присвоение специального звания, выпускнику, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, наряду с квалификацией (бакалавр) решением государственной экзаменационной комиссии присваивается соответствующее специальное звание.

Тексты ВКР размещаются в электронно-библиотечной системе (ЭБС) университета и проверяются на объем заимствований. Оригинальность текста ВКР выпускника-бакалавра должна быть не

ниже 60%. Выпускники-бакалавры должны предоставлять электронную версию ВКР в формате PDF лицу на кафедре, ответственному за размещение ВКР в ЭБС. Также оформить соответствующим образом соглашение на размещение текста ВКР в ЭБС. На выпускающей кафедре прикладной математики в течение пяти лет хранится заключение об оригинальности текста ВКР, сформированное системой «Антиплагиат. Вуз».

Заседание государственной экзаменационной комиссии начинается с того, что секретарь объявляет о защите выпускной квалификационной работы, указывая ее тему, фамилию, имя, отчество ее автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов, передает председателю пояснительную записку и все необходимые материалы, после чего обучающийся получает слово для доклада.

В своем выступлении на заседании государственной экзаменационной комиссии обучающийся должен отразить:

- актуальность темы выпускной квалификационной работы;
- цель и задачи исследования;
- степень разработанности темы исследования в литературных источниках;
- характеристику предмета и объекта исследования;
- рекомендации и конкретные предложения по устранению проблемной ситуации в изучаемой предметной области;
- основные результаты выполненных исследований;
- степень выполнения поставленных задач.

В докладе следует выделять главные вопросы без детализации частных. Особое внимание необходимо сосредоточить на собственных разработках. Время выступления не должно превышать 7–10 минут.

После окончания доклада члены государственной экзаменационной комиссии задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены государственной экзаменационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе, методам исследования, уточнять результаты и процедуру экспериментальной работы, а также задавать вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладное программирование и корпоративные информационные системы». Отвечая на вопросы, обучающемуся нужно касаться только существа дела.

Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя и рецензию на выпускную квалификационную работу, и обучающийся отвечает на замечания рецензента.

Общая продолжительность защиты выпускной квалификационной работы не более 30 минут.

Продолжительность заседания ГЭК не должна превышать 6 часов в день.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность автор выпускной работы.

#### **4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы**

Общие критерии оценки ВКР обучающегося следующие:

- соответствие содержания ВКР ее теме;
- соответствие содержания ВКР требованиям ФГОС ВО в части реализации основных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- актуальность выбранной темы;
- полнота, глубина и наличие авторского подхода в раскрытии темы ВКР;
- возможность использования полученных результатов в практической деятельности предприятия или в учебном процессе;
- грамотность и стиль изложения теоретических и практических вопросов;
- качество иллюстративного материала;
- особые достоинства работы;
- логичность и полнота выводов.

Оценка «отлично» - полное раскрытие темы на основе теоретического анализа высказанных в научной литературе мнений и подходов, в том числе по дискуссионным вопросам; умение проводить

исследование по избранной проблеме; способность сформулировать свое отношение к исследуемым вопросам; логичная классификация исследуемой проблемы и последовательная структура работы; литературно грамотное изложение материала.

Оценка «хорошо» - обучающемуся не удалось представить все вопросы избранной темы, что по существу сужает ее рамки, требует изменения названия темы, поскольку иначе оно не является вполне оправданным;

Оценка «удовлетворительно» - ряд существенных вопросов избранной темы не освещен в работе; не выдержана логическая последовательность изложения материала; вызывает определенные нарекания изложение работы.

Оценка «неудовлетворительно» - выявление комплекса существенных недостатков.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика выдаче диплома о высшем образовании принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами государственной экзаменационной комиссии.

Диплом с отличием выдается выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам (модулям), разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы (проекты)), являются оценками «отлично» и «хорошо»;

- все оценки по результатам государственной итоговой аттестации являются оценками «отлично»;

- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации, составляет не менее 75 % от общего количество оценок, указанных в приложении к диплому.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

При оценке выпускной квалификационной работы принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной выпускной квалификационной работы, так и во время ее защиты. Оцениваются: актуальность и важность темы; выполнения выпускной квалификационной работы по заказу предприятий; наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

В отдельных протоколах членов государственной экзаменационной комиссии указываются показатели качества оценки итоговых аттестаций. Данные протоколы членов государственной экзаменационной комиссии, позволяют оценить выполнение и защиту выпускной квалификационной работы по единым для всех членов государственной экзаменационной комиссии критериям. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Каждая защита выпускных квалификационных работ и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Выпускнику, защитившему выпускную квалификационную работу, решением государственной экзаменационной комиссии присваивается квалификация бакалавра.

Составители:



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи



подпись

Т.Н. Тарасова

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
прикладной математики  
наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии  
01.03.02 Прикладная математика и информатика  
код наименование

подпись

расшифровка подписи

Согласовано:

Декан факультета (директор института)

ИМИТ

наименование факультета (института)



подпись

С.А. Герасименко

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



подпись

расшифровка подписи

С.А. Бектимирова

Уполномоченный по качеству факультета



подпись

С.Н. Морозова

расшифровка подписи