Минобрнауки России

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

Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ С.В. Нотова
(подпись, расшифровка подписи)
"29" февраля 2024 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 2024

2148214, 2148215

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
универсальными компетенциями (УК):			
УК-1	**Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**		**+**
	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		+
УК-2	**Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**		**+**
	УК-2-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		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов		
УК-3	**Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**		**+**
	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		+
УК-4	**Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**		**+**
	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		+
УК-5	**Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах**		**+**
	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 личностного характера		+
УК-6	**Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе**		**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	принципов образования в течение всей жизни		
	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		+
УК-7	**Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**		**+**
	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		+
УК-8	**Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**		**+**
	УК-8-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		+
УК-9	**Способен принимать обоснованные экономические**		**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	решения в различных областях жизнедеятельности		
	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		+
УК-10	**Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**		**+**
	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		+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	**Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**	**+**	**+**
	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	+	

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ОПК-1-В-4 Применяет полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности	+	+
ОПК-2	**Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач**	**+**	**+**
	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	+	
ОПК-3	**Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**	**+**	**+**
	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	+	+
ОПК-4	**Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**	**+**	**+**
	ОПК-4-В-1 Имеет представление о способах и средствах	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	получения, хранения и переработки информации с 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	+	+
ОПК-5	**Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**	**+**	**+**
	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	+	+
профессиональными компетенциями (ПК):			
ПК*-1	**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**	**+**	**+**
	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.		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	материал, необходимый для построения математических 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		+
ПК*-2	**Способен разрабатывать программное обеспечение и программные модули как компоненты программно-аппаратного комплекса в соответствии с требованиями к проектированию и верификации программных продуктов**	+	+
	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		+
ПК*-3	**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**	+	+
	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	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ПК*-3-В-3 Разрабатывает инфраструктурные решения, 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		+
ПК*-4	**Способен разрабатывать, модифицировать и сопровождать корпоративные информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях для повышения эффективности их деятельности**	**+**	**+**
	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		+
ПК*-5	**Способен определять методологическую и технологическую структуру решений, проводить интеграцию приложений информационных систем, а также осуществлять техническую поддержку и конфигурирование на базе интеграционной платформы**	**+**	**+**
	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.11 Основы информатики» ОПК-2

1. Позиционные системы счисления: алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую.
2. Типовая схема ЭВМ, принципы Фон-Неймана.
3. Алгоритмы сортировки элементов массивов.

«Б1.Д.Б.15 Математический анализ» ОПК-1

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на множестве.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного. Дифференцирование сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.
3. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
4. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума функции нескольких переменных. Критерий Сильвестра. Достаточные условия локального экстремума функции n переменных.
5. Определенный интеграл, его свойства. Определение определенного интеграла Римана. Верхняя и нижняя суммы Дарбу. Критерий интегрируемости ограниченной на отрезке функции. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Формула среднего значения. Основная формула интегрального исчисления.
6. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Условия существования криволинейных интегралов. Сведение их к определенному интегралу. Свойства криволинейных интегралов. Формула Грина.
7. Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского.
8. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница. Достаточное условие сходимости произвольного ряда.
9. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости функционального ряда. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда непрерывных функций. Признак Вейерштрасса.
10. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
11. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Необходимые и достаточные условия разложения функции в степенной ряд. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

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

1. Основные понятия алгоритмизации. Алгоритм. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов. Алгоритмизация. Алгоритмический процесс.
2. Классификация языков программирования Понятие языка программирования. Варианты

классификации языков программирования

3. Стандартные типы данных в языках программирования высокого уровня Скалярные типы: числовые, символьные, логические. Структурированные типы.

4. Основные типы вычислительных процессов. Линейные, ветвящиеся и циклические процессы. Вычисление суммы элементов бесконечного ряда. Рекуррентное соотношение для вычисления очередного слагаемого. Реализация метода последовательных приближений. Табулирование функции

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

6. Строки и структуры в С++. Структурированные типы: строки и структуры. Формат описания, рекомендации по применению. Возможные операции.

7. Указатели и операции с ними. Понятие указателя, способы описания, механизм применения, операции над указателями.

8. Функции и рекурсия. Понятие функции. Стандартные функции С++. Глобальные и локальные переменные. Фактические и формальные параметры. Виды функций. Создание функций. Понятие рекурсии. Применение рекурсии.

9. Динамические структуры данных. Линейные списки: стеки, очереди, деки. Бинарные деревья.

«Б1.Д.Б.23 Дискретная математика» *ОПК-1-2*

1. Граф, элементы графа. Способы представления графов: ориентированные и неориентированные графы. Степень вершины графа. Лемма о рукопожатиях. Маршрут (путь) в графе. Цикл (контур) графа. Изоморфизм графов. Лемма об изоморфных графах. Матрицы смежности и инцидентности графов. Подграф графа. Операции над графами. Алгоритм поиска компонент (сильной) связности.

2. Нахождение кратчайшего пути в графе. Алгоритм фронта волны. Нагруженные графы. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры.

3. Деревья и их свойства. Остовное дерево. Построение остовного дерева. Построение минимального остовного дерева в нагруженном графе.

4. Потоки в сетях: теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм нахождения максимального потока.

5. Алфавитное кодирование. Схема кодирования. Префиксное кодирование. Взаимно однозначное кодирование. Неравенство Крафта-Макмиллана. Средняя длина элементарного кода (стоимость кодирования). Коды с минимальной избыточностью. Стоимость кода с минимальной избыточностью. Алгоритм Шеннона.

6. Кодовое дерево. Теорема о редукции. Алгоритмы Хаффмана и Фано.

7. Вероятность передачи слова без искажений. Вероятность передачи слова с k ошибок. Проверочные символы кода. Проверочная матрица H. Линейный код блоковой длины r. Систематический код. Формирование канонической порождающей матрицы систематического линейного кода.

8. Расстояние Хемминга. Вес слова. Теорема об обнаружении и исправлении ошибок. Вектор ошибок. Код Хемминга. Схема кодирования. Схема декодирования.

9. Конечный автомат. Инициальный автомат. Способы представления автоматов. Состояние автомата, эквивалентность состояний. Теорема об эквивалентности состояний конечного автомата. Задача минимизации автомата.

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

1. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка: существование и единственность решения, методы интегрирования, непрерывная зависимость решений от параметров и начальных данных.

2. Линейные дифференциальные уравнения n-ого порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.

3. Нормальная система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений.

4. Устойчивость по Ляпунову. Теоремы об устойчивости по первому приближению.

«Б1.Д.Б.24 Теория вероятностей и математическая статистика»*: ОПК-1*

1. Моменты случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание случайной величины. Математическое ожидание функции случайной

величины. Начальные и центральные моменты случайной величины. Дисперсия. Второй смешанный центральный момент двумерной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии.

2. Центральная предельная теорема Ляпунова для системы случайных величин, имеющих математические ожидания, дисперсии и абсолютные центральные моменты 3-го порядка. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин. Формула Муавра-Лапласа.

3. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и требования к ним. Метод моментов и метод максимального правдоподобия получения оценок. Интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.

4. Марковские процессы. Марковские процессы (цепи) с непрерывным временем и дискретным множеством состояний. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний непрерывной цепи Маркова с конечным множеством состояний. Плотности вероятностей перехода. Система уравнений Колмогорова для вероятностей состояний. Решение задачи Коши для системы уравнений Колмогорова с использованием матричной экспоненты. Определение вектора вероятностей состояний системы для однородной цепи Маркова.

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

1. Основные этапы компьютерного решения задач. Постановка задачи и спецификация программы. Алгоритмы. Способы записи алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции. Реализация основных алгоритмических структур (следования, ветвления повторения) в языке программирования.

2. Языки программирования (ЯП). Классификация ЯП. Способы описания ЯП. Основные элементы ЯП: алфавит, лексемы, синтаксис, семантика. Виды трансляторов. Этапы трансляции.

3. Грамматики. Классификация грамматик. Регулярные грамматики. Конечные автоматы. Методы лексического анализа.

4. Контекстно-свободные грамматики (КС-грамматики). Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Методы синтаксического анализа. Восходящий и нисходящий анализ.

5. Синтаксически управляемая трансляция. Промежуточное представление программы. Проверка контекстных условий. Распределение памяти. Генерация кода. Основные методы оптимизации кода.

6. Концепция типа данных. Основные стандартные типы данных в языке программирования. Массивы, строки, записи, множества, файлы в языке программирования.

7. Указатели. Данные с динамической структурой. Связанные списки, стеки, очереди. Нелинейные структуры данных. Бинарные деревья.

8. Процедуры и функции в языке программирования. Виды параметров. Рекурсия. Модули. Методы структурного программирования.

«Б1.Д.Б.26 Базы данных»*: ОПК-2, 4-5*

1. Системы управления базами данных (СУБД). Состав СУБД. Основные функции СУБД. Возможности современных СУБД. Связь СУБД с системами программирования. Особенности архитектуры «клиент-сервер».

2. Модели данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра. Операции над отношениями.

3. Жизненный цикл баз данных. Методы проектирования баз данных. Информационно-логическое проектирование баз данных. Метод «сущность-связь». Даталогическое проектирование баз данных. Нормальные формы.

«Б1.Д.Б.27 Численные методы»*: ОПК-2-3*

1. Приближенное решение нелинейных уравнений: постановка задачи, отделение корней, уточнение корней (методы бисекций, Ньютона, хорд, простых итераций). Алгоритм и расчетные формулы, геометрическая интерпретация, сходимость методов, сопоставление методов. Численное решение систем нелинейных уравнений. Методы простой итерации, Ньютона и их модификации. Скорость сходимости методов.

2. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Обусловленность СЛАУ, устойчивость по правой части и устойчивость по матрице коэффициентов. Прямые методы решения СЛАУ: основные идеи методов, условия применимости, вычислительные затраты. Контроль точности решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ: примеры

методов, каноническая форма записи одношаговых итерационных методов, условия сходимости, оценка скорости сходимости.

3. Численные методы решения частичной и полной проблемы собственных значений матрицы. Методы: степенной, скалярных произведений, частных Рэлея; их сопоставление. Обратные итерации. Основные сведения о преобразовании подобия матриц.

4. Численное интегрирование и дифференцирование. Квадратные формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешность квадратурных формул, принцип Рунге. Метод неопределенных коэффициентов построения формул численного дифференцирования. Оценка погрешности. Устойчивость формул численного интегрирования и дифференцирования.

5. Интерполирование функций. Глобальная интерполяция алгебраическими многочленами (многочлены Лагранжа и Ньютона). Погрешность интерполяционных формул, сходимость интерполяционного процесса. Интерполирование сплайнами. Локальные и нелокальные кубические сплайны.

Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка: метод Эйлера и его модификации, метод «предиктор-корректор», методы Рунге-Кутта

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

1. Обзор операционных систем. Назначение и функции ОС; эволюция и поколения ОС, виды ОС. Обзор семейства ОС Windows. Традиционные и современные системы Unix. Современные ОС для мобильных устройств.

2. Управление ресурсами в ОС. Управление процессами и потоками. Обработка прерываний. Синхронизация процессов. Управление вводом-выводом; синхронный и асинхронный ввод-вывод; кэширование операций. Управление файлами и каталогами; функции и архитектура файловой системы. Управление памятью; виртуальная память, подкачка, фрагментация и загрузка разделами; страничная и сегментная организация памяти.

3. Разработка командных файлов. Командные файлы Windows; основные команды для работы с файлами и каталогами; управляющие команды. Командные файлы Unix; основные команды для работы с файлами и каталогами; управляющие команды.

4. Утилиты и системное ПО. Утилиты для обслуживания дисков и устройств. Архиваторы. Антивирусное ПО.

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

1. Постановка задачи нелинейного программирования. Методы минимизации функции одной переменной и их геометрическая интерпретация: деления отрезка пополам, золотого сечения, Фибоначчи, Ньютона.

2. Постановка задачи нелинейного программирования. Методы минимизации функций многих переменных и их геометрическая интерпретация: наискорейшего спуска, сопряженных градиентов, конфигураций, Ньютона.

3. Задача линейного программирования: постановка задачи, геометрическая интерпретация, примеры. Симплекс-метод. Поиск начального базиса.

4. Элементы двойственности в линейном программировании, виды задач и основная теорема двойственности. Целочисленное программирование.

5. Элементы выпуклого анализа. Теорема отделимости выпуклых множеств. Теорема Куна - Таккера.

6. Методы условной оптимизации. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Правило множителей Лагранжа для задач с ограничениями типа равенств и неравенств. Метод штрафных функций.

7. Вариационные задачи с фиксированными границами: постановка, необходимые условия экстремума, случаи интегрируемости уравнения Эйлера, алгоритм применения необходимых условий экстремума.

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

1. Дифференциальные уравнения второго порядка с двумя независимыми переменными, их типы и представления в каноническом виде. Основные уравнения математической физики.

2. Интегрирование уравнения гиперболического типа по методу Римана. Понятие функции Римана и её свойства. Формула Римана для решения задачи Коши.

3. Метод разделения переменных и его применение при решении задачи о распространении тепла в неограниченном стержне. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности.

4. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге методом разделения переменных.

Формула Пуассона. Ядро Пуассона и его свойства.

5. Теория потенциала. Ньютоновский потенциал. Мультиполи и их характеристики. Потенциалы простого и двойного слоя.

«Б1.Д.Б.17 Алгебра и геометрия»*: ОПК-1*

1. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.

2. Алгебраические структуры. Простейшие свойства групп, колец, полей. Специфическое свойство поля.

3. Метод координат. Уравнение прямой линии на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

4. Линии второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола). Классификация линий второго порядка. Поверхности второго порядка в пространстве (эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры, конусы). Классификация поверхностей второго порядка.

«Б1.Д.Б.25 Комплексный анализ»*: ОПК-1*

1. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана дифференцируемости функции комплексной переменной. Аналитическая функция (определение, примеры).

2. Степенные ряды в действительной и комплексной области. Теорема Коши-Адамара. Радиус и промежуток сходимости. Степенные ряды с комплексными членами. Теорема Абеля. Радиус и круг сходимости степенного ряда с комплексными членами.

3. Ряд Лорана. Классификация особых точек.

4. Интегральная формула Коши. Существование всех производных любых порядков у аналитической функции.

5. Аналитические функции. Связь гармонических и аналитических функций.

6. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка: существование и единственность решения, методы интегрирования, непрерывная зависимость решений от параметров и начальных данных.

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

1. Назначение и основные понятия системы «1С:Предприятие 8»: понятие платформы, прикладного решения, внедрений и информационной базы. Общий обзор типов прикладных решений (типовые, отраслевые). Способы установки и варианты работы (типы дистрибутивов (полный, для тонкого клиента); варианты работы (файловый, клиент-серверный), способы использования (толстый клиент, тонкий клиент, веб-клиент). Обзор инструментов разработки (запуск и настройка конфигуратора, основные инструменты разработчика).

2. Дерево конфигурации: знакомство с основными объектами информационной базы. Предназначение объекта «Подсистемы» и возможности их практического применения. Константы. Объект «Справочники», виды справочников. Предназначение объекта конфигурации «Документ», его роль в системе и свойства. Отличия Документа от Справочника. Механизм «Ввод на основании». Журналы документов. Регистры. Предназначение и виды регистров. Объект конфигурации «Регистр накопления» и его свойства. Связывание документов и регистров, использование конструктора движений. Объект конфигурации «Регистр сведений» и его свойства. Периодические/непериодические и зависимые/независимые регистры сведений. Реквизиты и измерения регистров.

4. Объект конфигурации "Отчет". Система компоновки данных. 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. Знакомство с понятием "виртуальная таблица". Работа с несколькими источниками. Соединения и объединения запросов.

5. Объекты индивидуальной настройки. Константы. Роли. Управление списком пользователей. Объект «Параметр сеанса», его назначение. Критерии отбора. Планы видов характеристик. Механизмы интеграции.

6. 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. Работа с датами. Формат в языке 1С. Универсальные коллекции значений

(массив, структура, соответствие, список значений, таблица значений, дерево значений). Синтаксические конструкции встроенного языка: условия, циклы, переходы. 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.В.3 Проектирование и архитектура программного обеспечения»*: ПК*-2, 4*

1. Структурные шаблоны проектирования Задачи структурных шаблонов проектирования. Каталог структурных шаблонов: Адаптер (Adapter), Заместитель (Proxy), Декоратор (Decorator), Компоновщик (Composite), Мост (Bridge), Приспособленец (Flyweight), Фасад (Facade). Примеры применения структурных шаблонов проектирования. Критерии выбора подходящего структурного шаблона.

2. Поведенческие шаблоны проектирования Задачи поведенческих шаблонов проектирования. Каталог поведенческих шаблонов: Наблюдатель (Observer), Команда (Command), Интерпретатор (Interpreter), Итератор (Iterator), Посетитель (Visitor), Посредник (Mediator), Состояние (State), Стратегия (Strategy), Хранитель (Memento), Цепочка обязанностей (Chain of Responsibility), Шаблонный метод (Template Method). Примеры применения поведенческих шаблонов проектирования.

3. Введение в конструирование программного обеспечения Понятие анти-шаблона. Классификация анти-шаблонов: анти- шаблоны в управлении разработкой ПО, анти-шаблоны в проектировании ПО, антишаблоны в объектно-ориентированном программировании, антишаблоны в программировании, методологические анти-шаблоны, антишаблоны управления конфигурацией, организационные анти-шаблоны. Способы минимизации последствий.

«Б1.Д.В.4 Корпоративные информационные системы»*: ПК*-4-5*

1. Концепции систем корпоративного управления Системы класса MRP и ERP Структура MRP системы. CRP – система планирования производственных мощностей. Основные функции MRP систем. Структура MRPII системы. Обратная связь и ее роль в MRPIIсистеме. Определение ERP. Отличия ERP от MRPII. Характеристические черты ERP-систем. Определение CRM (Customer Relationships Management, управление отношениями с клиентами). Рынок CRM. Категории продуктов класса CRM.

2. Инструментальные средства разработки корпоративных информационных систем. CASE-системы. Назначение и виды CASE-систем. Проектирование информационных систем по технологии RUP. Применение модельно-ориентированной архитектуры.

«Б1.Д.В.5 Информационные технологии в экономике и управлении»*: ПК*-3-4*

1. Понятие системы поддержки принятия решений (СППР). Рабочее проектирование. Блочно-иерархический подход к проектированию. Проектирующие, обслуживающие, объектные, инвариантные подсистемы САПР. Принципы технологии проектирования в САПР. Сущность автоматизированной системы управления производством (АСУП). Подсистемы АСУП. Гибкие производственные системы. Автоматизированная система управления гибкой производственной системой (АСУ ГПС). Основные характеристики ГПС. Оборудование с ЧПУ. Гибкие технологические модули. Управляющий вычислительный комплекс. Гибкий автоматизированный участок. Гибкая автоматизированная линия. Гибкий автоматизированный цех. Гибкий автоматизированный завод. Гибкие производственные комплексы. Автоматизированная многоуровневая интегрированная система. Компоненты интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ). Системный подход к процессу управления.

2. Электронный бизнес. Технология автоматизации офиса и «интеллектуальные» информационные технологии. Электронный бизнес Определение понятия «электронный бизнес» (E-business). Технология электронного бизнеса. Chat-, on-line-клубы. Системы электронного обмена данными (EDI). Функции и услуги электронного бизнеса: сделки «компания – потребитель» (B2C), сделки типа «компания – компания» (B2B), «потребитель – потребитель» (C2C), «потребитель – компания» (C2B) Особенности делопроизводства с использованием информационных технологий. Офисные задачи. Выделение типовых процедур. Условия выполнения типовых процедур. Понятие электронного офиса. Задачи, решаемые в рамках электронного офиса. Экспертная поддержка решений. Причины появления, сущность, особенности и возможности виртуальных офисов. Документооборот. Выбор системы автоматизации документооборота. Автоматизация деловых процессов. Классификация задач по степени их интеллектуальности и сложности. Интегрированные пакеты программных продуктов. Электронная почта в офисе. Понятие искусственного интеллекта. Основные подходы к созданию ис-

кусственного интеллекта. Суперкомпьютеры. Нейросетевой подход к созданию интеллектуальных компьютерных систем. Особенности нейронных сетей.

«Б1.Д.В.6 Теория оптимального управления»*: ПК*-1*

1. Общая постановка задач оптимального управления. Необходимые условия оптимальности для задачи со свободным правым концом и фиксированным временем. Алгоритм построения оптимального управления в случае его существования и единственности.

2. Принцип максимума Понтрягина для задачи со свободным правом концом и заданным временем. Алгоритм построения оптимального управления. Краевая задача принципа максимума.

3. Общая схема численных методов решения задач оптимального управления на основе необходимых условий оптимальности для различных видов задач. Метод итераций и проекции градиента.

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

1. Архитектура современной ERP системы. Рассмотрение возможностей по кастомизации ERP системы. Важность кастомизации ERP системы при полнофункциональном внедрении. Возможности по кастомизации MS Dynamics Ax. Технология IntelliMorph. Среда разработки MorphX. Язык X++.

2. Рассмотрение особенностей современных СУБД, являющихся ядром корпоративных информационных систем. Роль современных СУБД в построении корпоративных информационных систем. Основные элементы архитектуры «клиент-сервер». Транзакционная обработка данных. Реализация многопользовательского доступа в СУБД Oracle

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

1. Многокритериальная оптимизация Парето-оптимальные оценки и решения. Методы сужения множества Парето Выбор решения при строго упорядоченных по важности критериях. Выбор решения в условиях отношения предпочтения, инвариантного относительно перенумерации критериев Построение обобщенного критерия в многокритериальной задаче принятия решения. Мультипликативная свертка критериев. Аддитивная свертка критериев. Итеративные методы многокритериальной оптимизации.

2. Принятие решений в условиях размытых данных Методы нечеткой логики в задачах классификации. Принципы построения классификаторов на основе Fuzzy-технологий. Fuzzy-технологии в решении задач многокритериальной оптимизации.

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

1. Обработка потоков больших данных. Специализированные алгоритмы для работы с данными. Система управления потоками данных. Запросы к потокам. Проблемы обработки потоков. Выборка данных из потоков. Фильтрация потоков. Алгоритм Флажоле-Мартена. Оценивание моментов. Алгоритм Алона-Матиаса-Сегеди для вторых моментов.

2. Алгоритмы кластеризации больших многомерных наборов данных. Иерархическая кластеризация. Альтернативные правила управления иерархической кластеризацией. Алгоритм k-средних. Обработка данных в алгоритме BFR. Алгоритм CURE. Кластеризация для потоков и параллелизм.

3. Фреймворк Apache Spark как способ обработки больших объёмов данных. Горизонтальная масштабируемость. Основная технология распараллеливания. Кластеры среды hadoop. Особенности системы хранения. Главные конкуренты и вычислительные мощность

4. Анализ массивов и временных рядов. Rolling window estimations. Экспоненциальное сглаживание, модель ХольтаВинтерса. Кросс-валидация на временных рядах, подбор параметров. Линейные модели на временных рядах. Извлечение признаков (Feature extraction). Линейная регрессия vs XGBoost.

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

1. Обзор технологий автоматизации проектирования и производства. Технологии автоматизации проектирования и производства в Прикладном программировании и корпоративных информационных системах.

2. Настройка панели инструментов по моделированию/

3. Базовое моделирование. Моделирование корпоративных информационных систем, автоматизирующих задачи).

4. Вспомогательные команды. Типовое моделирование.

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

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 настоящим. Положением, соответствующими 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 настоящим Положением 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 государствен-

ную 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 (результирующая) 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.

3.2.1 Структура экзаменационного билета

Экзаменационный билет содержит 3 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 «Прикладной 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.

При ответе на третий вопрос обучающийся должен понимать, знать, уметь использовать:

– основы теории экстремальных задач и основные численные методы оптимизации, особенности программной реализации алгоритмов;

– системы символьных вычислений в математических, информационных, технических науках;

– основы математического моделирования систем управления и методы выработки оптимальных решений.

3.2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Каждый вопрос оценивается по четырехбалльной системе. Причем первый вопрос оценивается с позиции «иметь представление, знать», а второй и третий вопросы – «понимать, знать и уметь применять». Суммарная оценка государственного экзамена определяется в соответствии с таблицей 1.

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 какого-либо из вопросов ниже трех баллов. Соответствие отмечается в случае оценок на вопросы не менее четырех баллов. 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.

Результаты ответа на каждый вопрос итогового государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка знаний обучающихся производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причём не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение студентом государственного аттестационного испытания. Студент, получивший на экзамене оценку «неудовлетворительно» не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

Оценка выставляется, как среднее по оцененным ответам на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

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.

Таблица 1 – Определение оценки государственного междисциплинарного экзамена

Вопрос	Оценки																										
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	4	4	5	5	5
3	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Общая оценка	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	5	4	5	5

3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

«Б1.Д.Б.11 Основы информатики» ОПК-2

1. Информатика. Базовый курс [Текст] : учеб. пособие для студентов втузов: для бакалавров и специалистов / под ред. С. В. Симоновича.- 3-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 638 с. : ил. - (Учебник для вузов) - ISBN 978-5-459-00439-7.

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. Саблина, г. В. Информатика: учебное пособие [Электронный ресурс] / г. В. Саблина, Д. С. Худяков. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 86 с. — ISBN 978-5-7782-4614-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/306272

4. Елович, И. В. Информатика : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и естественно-научным направлениям / И. В. Елович, И. В. Кулибаба;

под ред. Г. Г. Раннева. – М. : Академия, 2011. – 395 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5-7695-7975-2.

«Б1.Д.Б.15 Математический анализ» ОПК-1

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. C/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. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01264-2, 500 экз. Режим доступа http://znanium.com/bookread2.php?book=418290

3. Хедингтон, М. Программирование на C++ [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.23 Дискретная математика» *ОПК-1-2*

1. Веретенников, Б.М. Дискретная математика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б.М. Веретенников, В.И. Белоусова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013

2. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Р. Хаггарти – РИЦ «Техносфера», 2012. – 400 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024&sr=1

3. Вороненко А. А. Федорова В. С. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Электронный ресурс] / Вороненко А. А., Федорова В. С. - ИНФРА-М, 2014. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=424101

4. Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Текст] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова.- 2-е изд., перераб. - М. : ИНФРА-М ; Новосибирск : НГТУ, 2007.

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

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: 03.05.2024). – 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.

***«Б1.Д.Б.24 Теория вероятностей и математическая статистика»**: ОПК-1*

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, 4-5*

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

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, 4-5*

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-2-3*

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, 5*

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*

1. Васильев, Ф. П. Методы оптимизации : учебник / Ф. П. Васильев. – Изд. нов., перераб. и доп. – Москва : МЦНМО, 2011. – Часть 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование. – 620 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63313 (дата обращения: 15.05.2024). – ISBN 978-5-94057-707-2. – Текст : электронный.

2. Громов, Ю. Ю. Основы теории управления : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, Драчев Виталий Олегович, Иванова Ольга Геннадьевна ; Тамбовский государственный технический университет. – 2-е изд, стер. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011. – 240 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277972 (дата обращения: 15.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1050-6. – Текст : электронный.

3. Летова, Т. А. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / Т. А. Летова, А. В. Пантелеев. – Москва : Логос, 2011. – 424 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995 (дата обращения: 15.05.2024). – ISBN 978-5-98704-540-4. – Текст : электронный.

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

1. Дзержинский, Р. И. Уравнения математической физики : [16+] / Р. И. Дзержинский, В. А. Логинов ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. – 67 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429675 (дата обращения: 15.05.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Прокудин, Д. А. Уравнения математической физики : учебное пособие : [16+] / Д. А. Прокудин, Т. В. Глухарева, И. В. Казаченко ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 163 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278923 (дата обращения: 15.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1631-1. – Текст : электронный.

«Б1.Д.Б.17 Алгебра и геометрия»*: ОПК-1*

1. Окунев, Л. Я. Высшая алгебра [Текст] : учебник / Л. Я. Окунев.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 336 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).-(Классическая учебная литература по математики). - Предм. указ.: с. 330-332. - Библиогр.: с. 333. - ISBN 978-5-8114-0910-5.

2. Магазинников, Л. И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие : [16+] / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 180 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208684 (дата обращения: 15.05.2024). – ISBN 978-5-4332-0074-6. – Текст : электронный.

3. Огнева Э. Н.. Математика : Раздел 1. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Огнева Э. Н. ; Министерство культуры Российской Федерации, Кемеровский государственный университет культуры и искусств, Кафедра технологии автоматизированной обработки информации. – Кемерово : Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2011. – 227 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227759 (дата обращения: 15.05.2024). – Текст : электронный.

«Б1.Д.Б.25 Комплексный анализ»*: ОПК-1*

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: 15.05.2024). – 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: 15.05.2024). – ISBN 978-5-9221-0264-3. – Текст : электронный.

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

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-Паблишинг", 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-Паблишинг, 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-Паблишинг", 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, 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.

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

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.4 Корпоративные информационные системы»*: ПК*-4-5*

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.5 Информационные технологии в экономике и управлении»*: ПК*-3-4*

1. Информационные технологии в экономике и управлении [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. В. В. Трофимова; С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 482 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 478-482. - ISBN 978-5-9916-3117-4. - ISBN 978-5-9692-1485-9.

2. Ивасенко, А. Г. Информационные технологии в экономике и управлении [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Прикладная информатика (по областям)", "Менеджмент организации", "Государственное и муниципальное управление" / А. Г. Ивасенко, А. Ю. Гридасов, В. А. Павленко.- 4-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2015. - 154 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 153-154. - ISBN 978-5-406-03994-6.

3. Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. В. Трофимова; С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов.- 3-е изд., пераб. и доп. - М. : Юрайт, 2009. - 522 с. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 521. - ISBN 978-5-9788-0044-9.

«Б1.Д.В.6 Теория оптимального управления»*: ПК*-1*

1. 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". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.20 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2016. - 146 с.

Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10770_20160608.pdf

2. Громов, Ю. Ю. Основы теории управления : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, Драчев Виталий Олегович, Иванова Ольга Геннадьевна ; Тамбовский государственный технический университет. – 2-е изд, стер. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011. – 240 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277972 (дата обращения: 15.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1050-6. – Текст : электронный.

3. Специальные разделы теории управления : оптимальное управление динамическими системами : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, В. В. Алексеев [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 108 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277799 (дата обращения: 15.05.2024). – Библиогр.: с. 102 - 103. – Текст : электронный.

4. Андреева, Е. А. Вариационное исчисление и методы оптимизации [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева.- Изд. перераб. и доп. - Оренбург : ГОУ ОГУ ; Тверь : ТвГУ, 2004. - 575 с. - ISBN 5-7410-5412-5.

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

1. 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: 23.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3568-2. – Текст : электронный.

2. Бобровников, А. Э. Введение в управление проектами внедрения ERP-систем [Текст] / А. Э. Бобровников. - Москва : ООО "1С-Паблишинг", 2021. - 320 с. : ил., табл. - (1С:EPR). - Библиогр.: с. 319-320. - ISBN 978-5-9677-2941-6.

3. Власова, Л. Г. Основы оперативно-производственного планирования с использованием информационной системы "1С:ERP управление предприятием" [Текст] : учебно-методические материалы для вузов / Л. Г. Власова, Д. И. Гончаров. - Москва : ООО "1С-Паблишинг", 2020. - 236 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 220-221. - Прил.: с. 222-236. - ISBN 978-5-9677-2938-6.

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

1. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 368 с. - ISBN 978-5-279-02435-3.

2. Болодурина, И. П. Системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 010400.62 Прикладная математика и информатика / И. П. Болодурина, Т. Н. Тарасова, О. С. Арапова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.58 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 193 с. - Загл. я тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

3. 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.

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

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

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

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 Нижегор. 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

информацион- ные технологии" / А. С. Антонов; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва : Изд-во Моск. ун- та, 2012. - 340 с.

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

1. Куликов, И. М. Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов : учебное пособие : [16+] / И. М. Куликов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – Ч. 1. Использование суперкомпьютеров, оснащенных графическими ускорителями. – 40 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229128

2. 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

2.4 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.mathelp.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 выполнение 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 чёткого 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 работы.

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 частностей. 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.

5 Особенности проведения государственного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении государственного аттестационного испытания обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственного аттестационного испытания для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами Государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа в аудитории, где проводятся государственные аттестационные испытания, туалетные и другие помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут.

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

Университете). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности.

Составители:

_____ И.П. Болодурина
подпись *расшифровка подписи*

_____ Н.В.Кулиш
подпись *расшифровка подписи*

Заведующий кафедрой
прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии
01.03.02 Прикладная математика и информатика _____ И.П. Болодурина
код *наименование* *подпись* *расшифровка подписи*

Согласовано:
Директор института
ИМИТ _____ С.А. Герасименко
наименование факультета (института) *подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

_____ Н.Н. Бигалиева
подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института

_____ И.В.Крючкова
подпись *расшифровка подписи*