Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Математическое моделирование и интеллектуальный анализ данных»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e95695aa2c5fd4a2ad858d663abfeefbdf88f7d3
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 2 апреля 2026 г. по 26 июня 2027 г.
Дата и время: 02-06-2026 14:38:23 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи ГИА

Целями ГИА являются определение соответствия результатов освоения обучающимися ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность (профиль): «Математическое моделирование и интеллектуальный анализ данных») требованиям ФГОС ВО.

Задачами ГИА являются:

– оценка степени сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся;

– определение уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявление недостатков в теоретической и практической подготовке обучающихся;

– присвоение обучающимся квалификации по направлению подготовки (специальности), оформление и выдача обучающимся документов о высшем образовании и о квалификации;

– анализ результатов государственных аттестационных испытаний ГИА, разработка мероприятий по совершенствованию подготовки обучающихся по направлению подготовки (специальности) на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2 Место ГИА в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

ГИА относится к **Блоку 3. Государственная итоговая аттестация** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность (профиль): «Математическое моделирование и интеллектуальный анализ данных»).

ГИА основывается на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках изучения учебных дисциплин (модулей) **Блока 1. Дисциплины (модули)**, а также прохождения всех видов (типов) практик **Блока 2. Практика**.

3 Планируемые результаты обучения по ГИА

Процесс ГИА направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических и естественных наук	– знать: фундаментальные понятия в области математических наук. – уметь: применять знания в области математических наук для решения типовых задач в профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических и естественных наук	– знать: фундаментальные понятия в области математических наук. – уметь: применять знания в области математических наук для решения типовых задач в профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-1.2 Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических	– знать: основные физические законы и методы математического анализа.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		задач	– уметь: использовать общеинженерные знания в практических задачах.	
		ОПК-1.2 Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач	– знать: основные физические законы и методы математического анализа. – уметь: использовать общеинженерные знания в практических задачах.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности	– знать: методы системного и математического анализа. – уметь: применять физико-математический аппарат при решении задач в области профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности	– знать: методы системного и математического анализа. – уметь: применять физико-математический аппарат при решении задач в области профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Теоретические и	ОПК-2: Способен	ОПК-2.1 Применяет	– знать: стандартные	Выполнение и защита

практические основы профессиональной деятельности	использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	известные математические методы для разработки алгоритмов решения прикладных задач	математические методы решения задач. – уметь: применять математические методы для решения прикладных задач.	выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.1 Применяет известные математические методы для разработки алгоритмов решения прикладных задач	– знать: стандартные математические методы решения задач. – уметь: применять математические методы для решения прикладных задач.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-2.2 Использует существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения практических задач профессиональной деятельности	– знать: современные системы программирования. – уметь: использовать существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения практических задач.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.2 Использует существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения практических задач профессиональной деятельности	– знать: современные системы программирования. – уметь: использовать существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения практических задач.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-2.3 Адаптирует математические методы и системы	– знать: основы алгоритмизации и программирования.	Выполнение и защита выпускной квалификационной

		программирования для решения поставленных задач	– уметь: использовать технические и программные средства для реализации информационных процессов.	работы
		ОПК-2.3 Адаптирует математические методы и системы программирования для решения поставленных задач	– знать: основы алгоритмизации и программирования. – уметь: использовать технические и программные средства для реализации информационных процессов.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет классические математические модели для решения прикладных задач	– знать: типовые решения математических задач. – уметь: использовать типовые решения и разрабатывать на основе существующих математических методов модели для решения прикладных задач.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-3.1 Применяет классические математические модели для решения прикладных задач	– знать: типовые решения математических задач. – уметь: использовать типовые решения и разрабатывать на основе существующих математических	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			методов модели для решения прикладных задач.	
		ОПК-3.2 Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	– знать: методы разработки и модификации математических моделей. – уметь: разрабатывать математические модели при проведении научных исследований.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-3.2 Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	– знать: методы разработки и модификации математических моделей. – уметь: разрабатывать математические модели при проведении научных исследований.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-3.3 Решает задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, с применением математических моделей	– знать: методы алгоритмизации и математического моделирования. – уметь: разрабатывать типовые алгоритмы и программные решения прикладных задач.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-3.3 Решает задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, с	– знать: методы алгоритмизации и математического моделирования. – уметь: разрабатывать	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		применением математических моделей	типовые алгоритмы и программные решения прикладных задач.	
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: методы сбора, обработки и анализа данных. – уметь: собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения поставленных задач.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: методы сбора, обработки и анализа данных. – уметь: собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения поставленных задач.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-4.2 Анализирует требования и выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения научно-исследовательских и прикладных задач	– знать: методы графического и визуального моделирования. – уметь: применять современные информационные технологии анализа и обработки данных.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.2 Анализирует требования и выбирает современные информационные	– знать: методы графического и визуального моделирования.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		технологии и программные средства для решения научно-исследовательских и прикладных задач	– уметь: применять современные информационные технологии анализа и обработки данных.	
		ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач	– знать: основные принципы защиты информации. – уметь: обеспечивать информационную безопасность в своей профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач	– знать: основные принципы защиты информации. – уметь: обеспечивать информационную безопасность в своей профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-5.1 Понимает теоретические основы алгоритмизации и программирования	– знать: теоретические основы алгоритмизации и программирования. – уметь: использовать методы алгоритмизации и программирования для решения задач профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-5.1 Понимает теоретические основы алгоритмизации и	– знать: теоретические основы алгоритмизации и программирования.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		программирования	– уметь: использовать методы алгоритмизации и программирования для решения задач профессиональной деятельности.	
		ОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмическое обеспечение	– знать: базовые алгоритмические конструкции. – уметь: разрабатывать алгоритмическое обеспечение для решения прикладных задач.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмическое обеспечение	– знать: основы алгоритмизации. – уметь: разрабатывать алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-5.3 Разрабатывает программное обеспечение	– знать: основы программирования. – уметь: разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-5.3 Разрабатывает программное обеспечение	– знать: основы программирования. – уметь: разрабатывать компьютерные программы, пригодные	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			для практического применения.	

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
	ПК-1: Способен применять технологии компьютерного проектирования баз данных и программных интерфейсов для решения задач профессиональной деятельности	ПК-1.1 Проектирует структуры данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: современные технологии сбора, обработки и анализа данных. – уметь: описывать и проводить анализ данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-1.1 Проектирует структуры данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: современные технологии сбора, обработки и анализа данных. – уметь: описывать и проводить анализ данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-1.2 Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: основные этапы проектирования баз данных. – уметь: создавать модель данных, выполнять	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			нормализацию, обеспечивать целостность создаваемой базы данных..	
		ПК-1.2 Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: основные этапы проектирования баз данных. – уметь: создавать модель данных, выполнять нормализацию, обеспечивать целостность создаваемой базы данных.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-1.3 Проектирует программные интерфейсы, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: методы и технологии проектирования программных интерфейсов. – уметь: проектировать программные интерфейсы, используя современные программные средства .	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-1.3 Проектирует программные интерфейсы, относящиеся к объектам профессиональной деятельности	– знать: методы и технологии проектирования программных интерфейсов. – уметь: проектировать программные интерфейсы, используя	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			современные программные средства .	
	ПК-2: Способен проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных в соответствии с требованиями заказчика	ПК-2.1 Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ	– знать: методы и средства обработки и анализа больших данных . – уметь: проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных .	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.1 Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ	– знать: методы и средства обработки и анализа больших данных . – уметь: проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-2.2 Разрабатывает математические модели, выполняет поверку и оценку используемых моделей	– знать: методы и технологии создания и оценки моделей больших данных. – уметь: разрабатывать модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.2 Разрабатывает математические модели, выполняет	– знать: знать: методы и технологии создания и оценки моделей	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		поверку и оценку используемых моделей	больших данных. – уметь: разрабатывать модели больших данных в соответствии с требованиями заказчика.	
		ПК-2.3 Выбирает средства представления результатов аналитики больших данных	– знать: современные средства представления результатов аналитики больших данных. – уметь: выбирать и применять методы и средства для проведения аналитических исследований с применением технологии больших данных .	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.3 Выбирает средства представления результатов аналитики больших данных	– знать: современные средства представления результатов аналитики больших данных. – уметь: выбирать и применять методы и средства для проведения аналитических исследований с применением технологии больших данных.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основы системного подхода к решению задач. – уметь: анализировать задачу, выделяя этапы ее решения.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основы системного подхода к решению задач. – уметь: анализировать задачу, выделяя этапы ее решения.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: методы критического анализа и синтеза информации. – уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и	– знать: методы критического анализа и синтеза информации. – уметь: находить и критически	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: основы системного анализа и теории рисков. – уметь: формировать и критически оценивать различные варианты решения задачи.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: основы системного анализа и теории рисков. – уметь: формировать и критически оценивать различные варианты решения задачи.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Гражданская позиция	УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним	– знать: действующие правовые нормы. – уметь: применять действующие правовые нормы для борьбы с коррупцией в различных областях жизнедеятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-10.2 Решает конкретные задачи, обеспечивающие	– знать: основы борьбы с коррупцией. – уметь:	Выполнение и защита выпускной квалификационной

		формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму	организовывать и проводить мероприятия, способствующие формированию гражданской позиции.	работы
Разработка и реализация проектов	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-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: основы научно-исследовательской деятельности, этапы ее организации. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: основы научно-исследовательской деятельности, этапы ее организации. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая	– знать: основы проектной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной

		оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– уметь: проектировать решение конкретной задачи.	работы
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: основы проектной деятельности. – уметь: проектировать решение конкретной задачи.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: методы исследования, анализа данных, моделирования, подходы к разработке и реализации проектов. – уметь: разрабатывать проект в соответствии с техническим заданием.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: методы исследования, анализа данных, моделирования, подходы к разработке и реализации проектов. – уметь: разрабатывать проект в соответствии с	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			техническим заданием.	
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	– знать: теоретические основы социального взаимодействия. – уметь: реализовывать свою роль в команде.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	– знать: теоретические основы социального взаимодействия. – уметь: реализовывать свою роль в команде.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)	– знать: принципы управления коммуникациями в организации. – уметь: различать особенности поведения разных групп людей.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные	– знать: принципы управления коммуникациями в организации. – уметь: различать особенности поведения разных групп людей.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)		
		УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды	– знать: принципы и методики межличностного взаимодействия . – уметь: устанавливать деловые коммуникации при решении поставленных задач.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды	– знать: принципы и методики межличностного взаимодействия. – уметь: устанавливать деловые коммуникации при решении поставленных задач.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Коммуникация	УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами	– знать: особенности деловой коммуникации в устной и письменной формах. – уметь: использовать лексику и грамматику для решения коммуникативных задач в ситуациях межличностного, межкультурного и делового общения.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-4.1 Выбирает на государственном и	– знать: особенности деловой коммуникации	Подготовка к сдаче и сдача

		иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами	в устной и письменной формах. – уметь: использовать лексику и грамматику для решения коммуникативных задач в ситуациях межличностного, межкультурного и делового общения.	государственного экзамена
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	– знать: принципы использования поисковых систем в сети Интернет. – уметь: формировать поисковые запросы в Интернет с использованием в том числе иностранного языка.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	– знать: принципы использования поисковых систем в сети Интернет. – уметь: формировать поисковые запросы в Интернет с использованием в том числе иностранного языка.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-4.3 Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и	– знать: особенности стилистики официальных и неофициальных писем.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– уметь: осуществлять деловую коммуникации в письменной форме.	
		УК-4.3 Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– знать: особенности стилистики официальных и неофициальных писем. – уметь: осуществлять деловую коммуникации в письменной форме.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте	– знать: культурные особенности и традиции различных социальных групп в философском контексте. – уметь: находить и использовать информацию для взаимодействия с различными социальными группами.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.1 Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте	– знать: культурные особенности и традиции различных социальных групп в философском контексте. – уметь: находить и использовать информацию для взаимодействия с различными	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			социальными группами.	
		УК-5.2 Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения	– знать: основы мировых религий, философских и этических учений. – уметь: уважительно относиться к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.2 Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения	– знать: основы мировых религий, философских и этических учений. – уметь: уважительно относиться к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		УК-5.3 Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– знать: подходы к межличностному взаимодействию. – уметь: адаптироваться к социокультуре при выполнении профессиональных задач.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.3 Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– знать: подходы к межличностному взаимодействию. – уметь: адаптироваться к социокультуре при выполнении профессиональных задач.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы	– знать: основы принципов самообразования. – уметь: применять свои ресурсы и возможности для успешного выполнения работы.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.1 Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и	– знать: основы принципов самообразования. – уметь: применять свои ресурсы и возможности для	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		успешного выполнения порученной работы	успешного выполнения работы.	
		УК-6.2 Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	– знать: основы планирования профессиональной деятельности, основные требования рынка труда. – уметь: выстраивать траекторию саморазвития.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.2 Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	– знать: основы планирования профессиональной деятельности, основные требования рынка труда. – уметь: выстраивать траекторию саморазвития.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-6.3 Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности	– знать: способы целеполагания, методы визуализации целей, механизмы и особенности рынка труда. – уметь: реализовывать намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.3 Управляет своим временем на основе	– знать: способы целеполагания,	Подготовка к сдаче и сдача

		современных методов и реализует намеченные цели деятельности	методы визуализации целей, механизмы и особенности рынка труда. – уметь: реализовывать намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей.	государственного экзамена
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности	– знать: основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. – уметь: поддерживает должный уровень физической подготовки для сохранения и укрепления здоровья и обеспечения профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-7.1 Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности	– знать: основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. – уметь: поддерживает должный уровень физической подготовки для сохранения и укрепления здоровья и обеспечения	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			профессиональной деятельности.	
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: основы физической культуры. – уметь: выбирать здоровьесберегающие технологии с учетом внутренних и внешних условий.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: основы физической культуры. – уметь: выбирать здоровьесберегающие технологии с учетом внутренних и внешних условий.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-7.3 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	– знать: основы методики самоконтроля для определения уровня здоровья . – уметь: уметь применять методику самоконтроля для определения уровня здоровья в соответствии с условиями будущей профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		УК-7.3 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	– знать: методики самоконтроля для определения уровня здоровья . – уметь: уметь применять методику самоконтроля для определения уровня здоровья в соответствии с условиями будущей профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Безопасность жизнедеятельности	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-8.1 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	– знать: правила техники безопасности на рабочем месте. – уметь: осуществлять проверку безопасности рабочего места.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-8.1 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	– знать: правила техники безопасности на рабочем месте. – уметь: осуществлять проверку безопасности рабочего места.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-8.2 Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества	– знать: принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			– уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	
		УК-8.2 Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества	– знать: принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. – уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-8.3 Применяет правила безопасности труда на рабочем месте	– знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. – уметь: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-8.3 Применяет правила	– знать:	Подготовка к сдаче и

		безопасности труда на рабочем месте	классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. – уметь: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	сдача государственного экзамена
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций	– знать: основные документы, регламентирующие экономическую деятельность, принципы ее планирования. – уметь: находить источники финансирования профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	– знать: методы экономического планирования. – уметь: обосновывать принятие экономических решений.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-9.3 Использует финансово-экономические	– знать: основные экономические	Выполнение и защита выпускной

		инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	инструменты. – уметь: применять экономические инструменты для достижения поставленных целей.	квалификационной работы

4 Объем и содержание ГИА

В ГИА входят: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

ГИА обучающихся проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем ГИА

Государственное аттестационное испытание		***ИТОГО***	***Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена***	***Выполнение и защита выпускной квалификационной работы***
Семестр / курс			***8 семестр***	***8 семестр***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	***108***	***216***
	зачетных единиц	***9***	***3***	***6***
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***316***	*106*	*210*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*

Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по нескольким учебным дисциплинам ООП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

– Базы данных;
– Постреляционные базы данных;
– Прикладная статистика;
– Теория нечетких множеств;
– Анализ дискретных структур;

– Методы оптимизации;
– Анализ временных рядов и прогнозирование;
– Python для анализа данных;
– Обработка и анализ данных;
– Теория искусственных нейронных сетей и машинное обучение;
– Распознавание образов.

Государственный экзамен проводится письменно в течение 4 часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 3-х частей: часть 1 включает 25 тестовых заданий с выбором верного ответа из предложенных вариантов; часть 2 состоит из 5 заданий со свободно конструируемым ответом; часть 3 содержит ситуационную задачу.

Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену содержатся в методических указаниях к организации и проведению государственной итоговой аттестации.

Примерный перечень вопросов,
выносимых на государственный экзамен

– модели линейного программирования и методы решения задач для них. Двойственность моделей и анализ их на чувствительность;
– матричные модели теории игр и принятия решений. Стратегии игроков и игры в целом. Критерии минимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица;
– системы массового обслуживания. Уравнения Колмогорова. Системы с отказами, с ограниченной длиной очереди, с ожиданием.;
– интерполяционный многочлен в форме Лагранжа. Минимизация погрешности интерполяции. Интерполяция с равноотстоящими узлами;
– интерполирование сплайнами. Задание наклонов кубических сплайнов. Оценка погрешности интерполяции сплайнами;
– типология баз данных. Принципы организации баз данных;
– основные этапы проектирования баз данных;
– общие правила разграничения доступа. Определение прав пользователя на доступ к объектам базы данных;

– структурный анализ: диаграммы потоков данных; описание потоков данных и процессов;
– методы и алгоритмы анализа больших данных;
– методы и алгоритмы машинного обучения.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР содержит пояснительную записку и графическую часть.

Пояснительная записка ВКР включает следующие основные структурные элементы в указанной ниже последовательности:

– титульный лист;
– задание на ВКР;
– лист замечаний;
– аннотация на русском языке;
– аннотация на иностранном языке;
– содержание;
– введение;
– основная часть;
– заключение;
– список использованной литературы;
– приложения.

Титульный лист единого по университету образца заполняется машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителем ВКР, заведующим кафедрой и директором института после выполнения ВКР.

Задание на ВКР оформляется на бланке единого образца, располагается после титульного листа. Бланк задания на ВКР заполняется машинописным способом, подписывается консультантами, обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

Лист замечаний располагается после заполненного бланка задания на ВКР. В лист вносятся замечания, выявленные в результате нормоконтроля.

Аннотация располагается после листа замечаний. Объем её не превышает одной страницы. В аннотации представляется библиографическое описание ВКР: фамилия и инициалы автора, тема ВКР, код и наименование направления подготовки (специальности), город, год выполнения, количество страниц, таблиц, иллюстраций, источников, приложений, количество листов презентационных слайдов. В аннотации указываются основные проектные решения, качественные и количественные оценки объекта исследования, особенности ВКР, рекомендации или результаты по практическому использованию

материалов выполненной работы. Аннотация подготавливается на русском и иностранном языках и подписывается обучающимся.

Содержание размещается на отдельной странице после аннотации. В содержании приводятся порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы ВКР, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, отмечаются положения, выносимые на защиту.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на ВКР и методическими указаниями, разработанными на кафедре. Основная часть включает общую часть и специальную часть.

Общая часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– постановка задачи;
– обоснование методов решения задачи (аналитических, численных);
– построение математической модели исследуемого объекта, процесса или явления;
– численная реализация математической модели, анализ сходимости, погрешности решения, полученных результатов.

Специальная часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– разработка алгоритма решения задачи;
– разработка и отладка программного кода;
– верификация и валидация полученного решения.

Заключение содержит краткие выводы по результатам выполнения ВКР. В заключении указываются: степень выполнения каждой из поставленных задач и достижение главной цели; особенности решения поставленных задач; количественные и качественные характеристики, свидетельствующие об улучшении показателей функционирования объекта исследования, условий труда и охраны окружающей среды; результаты практического использования материалов ВКР в производственной или какой-либо другой сфере, подтверждающие сведения или документы.

Список литературы содержит сведения о документах, использованных при написании ВКР. Библиографические записи в списке использованной литературы располагаются в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР и нумеруются арабскими цифрами без точки. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста. Количество используемых источников в списке литературы составляет 20 – 30 источников.

Вспомогательные или дополнительные материалы размещаются в приложениях. Приложениями могут быть копии подлинных документов,

выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д.

Объем текстовой части пояснительной записки ВКР (без приложений) составляет 60 – 80 страниц машинописного текста.

Графическая часть ВКР оформляется в виде компьютерной презентации (редактор Power Point или аналогичные редакторы) для демонстрации с использованием мультимедийного проектора.

Примерный перечень тем ВКР

– анализ временных рядов данных, характеризующих динамику работы различных предприятий или организаций;
– анализ и прогнозирование рядов данных, характеризующих объекты и процессы различной природы;
– использование алгоритмов машинного обучения для решения различных задач;
– методы оценки мультиколлинеарности, гетероскедастичности и автокорреляции модели множественной линейной регрессии;
– приложения вариационных методов решения уравнений с частными производными;
– спектральный анализ дискретных сигналов посредством быстрого преобразования Фурье;
– оценка устойчивости положений равновесия нелинейных автономных систем;
– решение транспортной задачи с оптимизацией по времени транспортировки;
– моделирование (имитационное, математическое, численное) технологических, социальных, или экономических процессов;
– решение задач оптимизации технологических, социальных или экономических процессов.

5 Матрица компетентностных задач по ГИА

Формы проведения ГИА	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4;	1. Задания со свободно конструируемым ответом; 2. Ситуационные задачи; 3. Теоретические вопросы; 4. Тестовые задания

	УК-5; УК-6; УК-7; УК-8	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; УК-1; УК-10; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9	1. Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; 2. Оценивание ВКР директором института; 3. Оценивание ВКР заведующим кафедрой; 4. Оценивание ВКР нормоконтролером; 5. Оценивание ВКР руководителем ВКР; 6. Оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

6 Входной контроль

6.1 Цель входного контроля – определить уровень подготовленности обучающихся к ГИА. Входной контроль проводится преподавателями кафедры на консультации перед государственным экзаменом.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП ВО. Допуск обучающихся к ГИА осуществляется на основании приказа «О допуске к государственной итоговой аттестации».

6.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

7 Текущий контроль

7.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль за ходом Выполнение и защита выпускной квалификационной работы в соответствии с графиком выполнения ВКР осуществляется руководителем ВКР. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по Выполнение и защита выпускной квалификационной работы и позволяет оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля – оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; оценивание ВКР директором института; оценивание ВКР заведующим кафедрой; оценивание ВКР нормоконтролером; оценивание ВКР руководителем ВКР; оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР.

7.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

7.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии утвержденным заданием на ВКР на основе знаний и умений, полученных им за время обучения в университете, при помощи консультаций руководителя ВКР, специалистов, к которым он может обратиться по своей инициативе или по совету руководителя ВКР, и официально назначенных консультантов.

Оценивание этапов выполнения ВКР проводится в соответствии с графиком выполнения ВКР, приведенным ниже, который составляется заведующим кафедрой и размещается на доске объявлений кафедры.

График выполнения выпускных квалификационных работ обучающимися гр. _____

Дата	Этапы выполнения ВКР	Примечание
	Введение. Общая часть	
	Специальная часть. Заключение	
	Оформление пояснительной записки ВКР	
	Подготовка графической части ВКР	
	Формирование отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований	
	Получение отзыва руководителя ВКР	
	Нормоконтроль	
	Получение допуска к защите ВКР у заведующего кафедрой	
	Получение допуска к защите ВКР у директора института	
	Защита ВКР на заседании ГЭК	

Перед началом выполнения ВКР заведующий кафедрой устанавливает сроки аттестации обучающихся и планируемый процент выполнения ВКР к определенному сроку аттестации. **Сроки аттестации предусматривают время для подготовки обучающегося к процедуре защиты ВКР.** С наступлением срока аттестации обучающийся отчитывается о выполнении ВКР перед руководителем ВКР. На основании отчета обучающегося руководитель ВКР определяет фактический процент выполнения ВКР. Аттестация проводится не менее двух раз за период выполнения ВКР.

Информацию о ходе выполнения ВКР регулярно анализирует заведующий кафедрой и передает в дирекцию института. В случае значительного отставания в выполнении ВКР, директором института решается вопрос о целесообразности продолжения работы обучающимся над ВКР.

7.2.2 Рекомендации по оцениванию ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии с заданием на ВКР. Задание на ВКР подписывается консультантами (после выполнения

соответствующих разделов), обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

При выполнении ВКР обучающийся соблюдает рекомендации методических указаний к организации и проведению ГИА, а также использует другие информационные источники (стандарты, специальную техническую и патентную литературу, заводские данные, консультации специалистов и др.).

Пояснительная записка ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется руководителем ВКР с использованием системы поиска текстовых заимствований, применяемой в университете.

Выполненная ВКР, включающая пояснительную записку и графическую часть, подписанная обучающимся, всеми официально назначенными консультантами, представляется руководителю ВКР для окончательного просмотра, визирования пояснительной записки и графической части ВКР, формирования отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований и написания отзыва.

В отзыве руководителя ВКР указываются характерные особенности работы, её достоинства и недостатки, а также отношение обучающегося к выполнению ВКР, проявленные (не проявленные) им способности, оцениваются уровень сформированности компетенций, знания, умения обучающегося, продемонстрированные им при выполнении ВКР, а также степень самостоятельности обучающегося и его личный вклад в раскрытие проблемы и разработку предложений по их решению. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска ВКР к защите. **Отзыв руководителя ВКР приведен в приложении**.

Содержание отзыва доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР, чтобы иметь возможность подготовить ответы на замечания руководителя ВКР, получив, в случае необходимости, консультацию у руководителя ВКР.

Критерии оценки пояснительной записки и графической части ВКР руководителем ВКР

Критерии оценки	Оценка
Достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами анализа. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о достаточно высоких знаниях и умениях в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и понятную информацию, отсутствуют грамматические ошибки и опечатки; текст хорошо написан, а сформированные идеи ясно	отлично

Критерии оценки	Оценка
изложены и структурированы; технически компьютерная презентация выполнена правильно; слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация содержит тезисы выступления, не перегружена лишней информацией.	
Основные требования к ВКР выполнены, в том числе достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу, но при этом имеются неточности в изложении материала. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами анализа, однако допускает несколько ошибок в понимании темы ВКР. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о наличии у обучающегося знаний и умений в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР в целом верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и понятную информацию; технически компьютерная презентация выполнена правильно, слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация не перегружена лишней информацией, однако имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки.	хорошо
При достигнутом пороговом значении оригинальности пояснительной записки ВКР имеются существенные отступления от требований к ВКР. В частности, тема ВКР освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ВКР. Отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем ВКР; имеются недочеты в оформлении. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству, однако нарушена логика изложения информации; имеются опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; отсутствуют таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация перегружена лишней информацией.	удовлетворительно
Некоторые разделы пояснительной записки не отличаются наполненностью или отсутствуют. Слабое умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки информации. Работа, проведенная обучающимся, не дает представление о требуемых знания и умениях в рассматриваемой области. ВКР выполнена с низкой степенью самостоятельности – невыполнение порогового значения оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР не оформлена соответственно. Компьютерная презентация полностью дублирует содержание доклада, включает второстепенную информацию, не содержит средства наглядности информации: таблицы, схемы, графики и т.д. Некоторые из основных идей доклада изложены в виде законченного высказывания (предложения, абзаца); нарушена логика изложения информации, наличие грамматических ошибок и опечаток.	неудовлетворительно

7.2.3 Рекомендации по оцениванию ВКР нормоконтролером

Пояснительная записка и графическая часть ВКР просматривается и подписывается нормоконтролером.

Требования к структуре, содержанию и оформлению пояснительной записки и графической части ВКР **(критерии оценки)** изложены в методических указаниях к организации и проведению ГИА. В случае выявления в результате нормоконтроля замечаний в соответствии с требованиями методических указаний к организации и проведению ГИА, нормоконтролер вносит замечания в Лист замечаний, располагаемый обучающимся после заполненного бланка задания в ВКР.

7.2.4 Рекомендации по оцениванию ВКР заведующим кафедрой

Пояснительная записка и графическая часть ВКР с письменным отзывом руководителя ВКР и подписанным отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований предоставляются заведующему кафедрой.

Критерии оценки:

– соблюдение требований внутренних локальных документов университета при выполнении ВКР;

– готовность обучающегося к защите ВКР.

На основе анализа пояснительной записки и графической части ВКР, отзыва руководителя ВКР и отчета, содержащего результаты проверки на наличие неправомерных заимствований, а также по результатам собеседования с обучающимся, заведующий кафедрой принимает **решение о его допуске к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – заведующий кафедрой визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

7.2.5 Рекомендации по оцениванию ВКР директором института

ВКР вместе с отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзывом руководителя ВКР представляется директору института.

Критерии оценки:

– готовность ВКР;

– наличие на титульном листе пояснительной записки и графической части ВКР соответствующих согласований с руководителем ВКР, заведующим кафедрой, нормоконтролером;

– наличие отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований;

– наличие отзыва руководителя ВКР.

Директор института до начала работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) принимает **окончательное решение о допуске обучающегося к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – директор института визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

8 Государственные аттестационные испытания

8.1 Оценочные материалы ГИА позволяют определить соответствие результатов освоения обучающимися ООП требованиям ФГОС ВО.

ГИА включает следующие государственные аттестационные испытания: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

8.2 Оценивание выполненных обучающимися заданий при проведении государственного экзамена

Государственный экзамен проводится письменно в течение 5 часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 3-х частей: часть 1 включает 25 тестовых заданий с выбором верного ответа из предложенных вариантов; часть 2 состоит из 5 заданий со свободно конструируемым ответом; часть 3 содержит ситуационную задачу.

Примеры типовых заданий экзаменационного билета приведены в приложении.

Проверка выполненных обучающимися заданий осуществляется членами ГЭК на заседании ГЭК. Члены ГЭК рассматривают ответы обучающихся на соответствующие вопросы, при этом оценивается степень сформированности компетенций обучающегося.

Результаты государственного экзамена оформляются протоколом и заносятся в экзаменационную ведомость, которая передается в дирекцию института, и вывешивается на кафедре. В протоколе заседания ГЭК по приему государственного экзамена отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося. **Протокол**

заседания ГЭК по приему государственного экзамена приведен в приложении.

Результаты государственного экзамена рассматриваются в дирекции соответствующего института, и директором принимается решение о допуске обучающегося к выполнению ВКР. Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению ВКР.

8.2.1 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

При начислении количества баллов за решение ситуационной задачи части 3 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений.	5
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	5
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	5
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	5
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	3
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	2
Адекватность и соответствие ответов специалиста современным требованиям и тенденциям, конструктивность.	2
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	2
Наличие нескольких альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	1
Итого	**30**

Максимальное количество – 30 баллов. В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за решение ситуационной задачи дается следующая характеристика ответа:

26 – 30 баллов – **ситуационная задача решена полностью и без ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

20 – 25 баллов – **ситуационная задача решена полностью, но содержит несколько незначительных ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но допускает несколько

незначительных ошибок, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

16 – 19 баллов – **ситуационная задача решена частично и содержит ошибки:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но излагает его неполно и допускает неточности в ответе, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки;

0 – 15 баллов – **ситуационная задача не решена:** обучающийся обнаруживает незнание ответа, допускает ошибки в ответе, искажающие его смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

8.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающегося

Для тестирования используется 25 вопросов из базы типовых тестовых заданий. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл. Максимальное количество – 25 баллов.

8.2.3 Рекомендации по оцениванию заданий со свободно конструируемым ответом

При начислении количества баллов за выполнение каждого задания со свободно конструируемым ответом части 2 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: ответ на вопрос полный, содержит примеры и/или пояснения; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	5
Вопрос раскрыт более чем наполовину и без ошибок: ответ на вопрос частично полный; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	4
Вопрос раскрыт частично, содержит незначительные ошибки: ответ на вопрос частично полный; имеются незначительные и/или единичные ошибки; текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие его прочтение.	3
Вопрос не раскрыт полностью, содержит общее представление о сущности вопроса.	2
Вопрос не раскрыт: представлена информация не в контексте задания.	1
Вопрос не раскрыт: ответ отсутствует.	0

8.2.4 Рекомендации по итоговому оцениванию выполненных обучающимся заданий при проведении государственного экзамена

Максимальная оценка за государственный экзамен – 80 баллов.

Часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	25 тестовых заданий	25 баллов (1 балл за 1 правильный ответ)
Часть 2	5 заданий со свободно конструируемым ответом	25 баллов (5 баллов за 1 правильный ответ)
Часть 3	ситуационная задача	30 баллов

В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за государственный экзамен оценка ставится по следующей градационной сетке:

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
не менее 70	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи в соответствии с её условиями и контекстом; легко ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	отлично
не менее 54	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; не всегда легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность, в основном, адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации	хорошо

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
	решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	
не менее 40	Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует частичное знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; не уверенно ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, показывает культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	удовлетворительно
39 и менее	Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует слабое знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает существенные ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не учитывает условия и контекст профессиональной задачи; слабо ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, не адекватно отвечает на дополнительные вопросы; при ответе испытывает серьёзные затруднения при обращении к практическому опыту.	неудовлетворительно

8.3 Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей её состава.

Не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР обучающийся сдает секретарю ГЭК пояснительную записку ВКР, отчет о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзыв руководителя ВКР, файл пояснительной записки ВКР в формате .doc (.docx), а также материалы, характеризующие практическую ценность выполненной ВКР (справки о применении материалов ВКР на

производстве, публикации). Секретарь ГЭК из полученных материалов заносит в документы по защите ВКР все необходимые данные об обучающемся и его работе.

Во время защиты председатель ГЭК объявляет очередного защищающегося и тему его ВКР, после чего заслушивается доклад обучающегося (не более 10 – 15 минут). Пояснительная записка и графическая часть (в случае её выполнения в форме мультимедийной презентации) секретарем ГЭК передается членам ГЭК для ознакомления с содержанием. После окончания доклада секретарь ГЭК оглашает основные данные об успеваемости обучающегося в университете (количество полученных за весь период обучения отличных, хороших и удовлетворительных оценок в процентах), замечания и заключение руководителя ВКР. Далее обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК и замечания руководителя ВКР.

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР приведены в приложении.

Решение ГЭК оформляется протоколом. В протоколе заседания ГЭК по защите ВКР отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе защиты уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося, а также итоговая оценка ВКР и присуждение квалификации. **Протокол заседания ГЭК по защите ВКР приведен в приложении.**

После окончания защиты обучающийся ожидает решения ГЭК: объявления оценки и присуждения квалификации. При определении оценки по защите ВКР учитываются качество устного доклада обучающегося, свободное владение материалом ВКР, глубина и точность ответов на вопросы, отзыв руководителя ВКР. Оценки объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

8.3.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся во время защиты ВКР

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Критерии оценки	Оценка
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Вопрос раскрыт полностью, но содержит несколько незначительных ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, но допускает несколько незначительных ошибок, которые сам же исправляет.	хорошо
Вопрос раскрыт частично и содержит ошибки: обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но излагает материал неполно и допускает неточности; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Вопрос не раскрыт: обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	неудовлетворительно

8.3.2 Рекомендации по оцениванию ВКР во время защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося отсутствуют / выявлены незначительные недостатки в оформлении ВКР.	отлично
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Выявлены незначительные недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося, отдельные положения ВКР имеют характер заимствования / предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы.	хорошо
Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение	удовлетворительно

Критерии оценки	Оценка
применять теоретические знания к решению практических вопросов. Выявлены некоторые недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося. Предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы. / Отдельные положения ВКР имеют характер заимствования. / Анализ материала в ВКР выполнен без требуемой глубины. / В ВКР присутствует некоторая непоследовательность изложения материала. / В ВКР в недостаточной степени используются методы математического / экономического / статистического / бухгалтерского и т.п. анализа (моделирования). / При защите обучающийся демонстрирует неуверенность в теоретических вопросах по теме ВКР, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.	
Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся при защите ВКР затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки. ВКР не в полной мере соответствует заявленной теме / не носит исследовательского характера / не имеет практической части / не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. В ВКР отсутствуют выводы / выводы носят декларативный характер, не подтвержденные необходимыми расчетами.	неудовлетворительно

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

а) литература:

1 Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 367 с. – ISBN 978-5-534-04449-2. – URL: https://urait.ru/bcode/538182 (дата обращения: 15.04.2025);

2 Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 107 с. – ISBN 978-5-534-10891-0. – URL: https://urait.ru/bcode/539606 (дата обращения: 15.04.2025);

3 Аверина, Т. А. Численные методы. Верификация алгоритмов решения систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 179 с. – ISBN 978-5-534-07205-1. – URL: https://urait.ru/bcode/540954 (дата обращения: 15.04.2025);

4 Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 156 с. – ISBN 978-5-534-07204-4. – URL: https://urait.ru/bcode/540955 (дата обращения: 15.04.2025);

5 Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 255 с. – ISBN 978-5-9916-8897-0. – URL: https://urait.ru/bcode/537923 (дата обращения: 15.04.2025);

6 Темам, Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред : учебное пособие / Темам Р., Миранвиль А. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 323 с. – ISBN 978-5-93208-542-4. – URL:

https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932085424.html (дата обращения: 15.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– PyCharm;
– Р7-Офис;

– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

10 Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение ГИА включает учебную аудиторию, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, компьютерный класс, учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность (профиль): «Математическое моделирование и интеллектуальный анализ данных»).

Составитель(и):

заведующий кафедрой Павлова Лариса Дмитриевна (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

зав. кафедрой информатики
и общетехнических дисциплин КГПИ КемГУ
к.пед.н., доцент  И.В. Сликишина

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Каково понятие регулярности допустимой области в выпуклой задаче линейного программирования?
2. Как формулируется необходимое условие экстремума интегрального функционала?
3. Что означает регулярность вариационной задачи?
4. В чём состоит задача синтеза оптимальных управлений?
5. Каким условиям должна удовлетворять норма?
6. Какие методы относятся к итерационным?
7. Исходя из какого условия определяются коэффициенты интерполяционного многочлена?
8. Каково условие существования решения обыкновенного дифференциального уравнения?
9. Чем отличаются динамические структуры: массивы, списки и стеки?
10. Какие существуют этапы проектирования базы данных?

Примеры типовых заданий экзаменационного билета

1 Типовые тестовые задания части 1 экзаменационного билета

Выберите один правильный вариант ответа:

Выберите один правильный вариант ответа:

1. Даны матрицы $\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, \mathrm{B} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{pmatrix}, \mathrm{C} = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}.$

   Укажите, какое из предложенных действий для этих матриц выполнимо:

   a) $\mathrm{A} \cdot B - C$
   b) $\mathrm{A} \cdot C - B$
   c) $B \cdot A + C$
   d) $C \cdot A + B$

2. Даны три вектора $\vec{a} = (1; -1; 3), \vec{b} = (3; 4; -1); \vec{c} = (2; 0; 0)$. Их смешанное произведение $\left([\vec{a} \times \vec{b}] \cdot \vec{c}\right)$ равно:

a) -22
b) (3; 11; -7)
c) 4
d) 11

3. Угол между прямой $x = t - 1, y = t + 1, z = t - 1$ и плоскостью $x + y + z - 1 = 0$ равен

a) 60°

b) 90°

c) $\arcsin \frac{1}{\sqrt{3}}$

d) 0°

4. Дифференциал первого порядка функции $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M = (3;4)$ равен

a) $\mathrm{dz} = \frac{3}{5} dx + \frac{4}{5} dy$

b) $\mathrm{dz} = 5dx + 5dy$

c) $\mathrm{dz} = 3dx + 4dy$

d) $\mathrm{dz} = \frac{7}{5} dx + \frac{7}{5} dy$

5. Градиент функции $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M = (3;4)$ равен

a) $3_i^r + 4_j^r$

b) $(\frac{3}{5})_i^r + (\frac{4}{5})_j^r$

c) $(\frac{3}{5})_i^r - (\frac{4}{5})_j^r$

d) $4_i^r + 3_j^r$

6. Аргумент комплексного числа $(-1 - i)$ равен

a) $\frac{5p}{4}$

b) $\frac{p}{4}$

c) $\frac{3p}{4}$

d) $-\frac{p}{4}$

7. Какое из следующих свойств не выполняется для неопределенного интеграла:

a) интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от каждой функции

b) интеграл от произведения функций равен произведению интегралов от каждой функции

c) постоянный множитель можно выносить за знак неопределенного интеграла

d) производная от интеграла равна подынтегральной функции

8. В каком интеграле правильно выполнено интегрирование по частям?

a) $\int_a^b x^2 \cos 2x\, dx = \frac{1}{2}x^2 sin2x|_{x=a}^{x=b} - \frac{1}{2}\int_a^b x^2 \sin 2x\, dx$

b) $\int_a^b x^2 \cos 2x\, dx = \frac{1}{2}x^2 sin2x|_{x=a}^{x=b} + \frac{1}{4}\int_a^b x \sin 2x\, dx$

c) $\int_a^b x^2 \cos 2x\, dx = xsin2x|_{x=a}^{x=b} - \int_a^b x \cos 2x\, dx$

d) $\int_a^b x^2 \cos 2x\, dx = \frac{1}{2}x^2 sin2x|_{x=a}^{x=b} - \int_a^b x \sin 2x\, dx$

9. Функция y = 2cos 2x – sin 2x является частным решением этого линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:

a) $y'' + 4y = \sin x$

b) $y'' + xy = 0$

c) $y'' - y = 0$

d) $y'' + 4y = 0$

10. Общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = y \\ \dot{y} = 3y - 2x \end{cases}$ имеет вид:

a) $\mathrm{x}(t) = C_1 e^{-t} - C_2 e^{2t}, y(t) = C_1 e^{-t} + 2C_2 e^{2t}$

b) $\mathrm{x}(t) = C_1 e^{-t} + C_2 e^{-2t}, y(t) = -C_1 e^{-t} + C_2 e^{-2t}$

c) $\mathrm{x}(t) = C_1 e^{t} + C_2 e^{2t}, y(t) = C_1 e^{t} + 2C_2 e^{2t}$

d) $\mathrm{x}(t) = C_1 e^{t} - C_2 e^{-3t}, y(t) = C_1 e^{t} + C_2 e^{-3t}$

11. Значение sin1° функции sin(x), вычисленное (с использованием разложения функции в ряд Маклорена) с точностью до 0,001, правильно представлено здесь:

a) 0,018

b) 0,020

c) 0,023

d) 0,017

12. Непрерывная случайная величина X имеет нормальное распределение вероятностей своих значений с математическим ожиданием
a = 5 и дисперсией $\sigma^2 = 16$. Если обозначить F(x) функцию распределения вероятностей значений случайной величины со стандартным (иначе − с нормированным) нормальным распределением, то правильны следующие способы вычисления вероятности P того, что значения X находятся в промежутке (1, 9):

a) $P = F(9) - F(1)$

b) $P = F(1) - F(-1)$

c) $P = 1 - 2F(-1)$

d) $P = 1 - F(1)$

13. Произведена случайная выборка значений случайной величины X объёмом n = 4, получены варианты: 5,0; 8,0; 4,0; 7,0. Тогда несмещённая выборочная оценка среднеквадратичного отклонения X равна:

a) 6,0
b) 1,58
c) 3,33
d) 1,83

14. Правильное решение задачи линейного программирования:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 \leq 1 \\ x_2 \leq 1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \\ \max F(\bar{x}) = \max(2x_1 + 3x_2) = ? \end{cases}$$

показано здесь:

a) $F(\bar{x}^*) = 2$
b) $F(\bar{x}^*) = 5$
c) $F(\bar{x}^*) = 3$
d) $F(\bar{x}^*) = 1$

15. Известны значения некоторой функции y = f(x) в точках $x_0 = 1,\ x_1 = 2, x_2 = 3,\ x_3 = 4.$ Фундаментальные многочлены Лагранжа имеют вид:

$$L_3^{(0)}(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)}, L_3^{(1)}(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)},$$

$$L_3^{(2)}(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)}, L_3^{(3)}(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)}.$$

Тогда интерполирующий функцию y = f(x) многочлен Лагранжа правильно представляется:

a) $y \approx \sum_{n=0}^{3} L_3^{(n)}(x) \cdot x_n$
b) $y \approx \sum_{n=0}^{3} L_3^{(n)}(x)$
c) $y \approx \sum_{n=0}^{3} L_3^{(n)}(x) \cdot f(x_n)$
d) $y \approx \sum_{n=0}^{3} L_3^{(n)}(x) \cdot x^n$

16. Выберите вариант, в котором объемы памяти расположены в порядке убывания:

a) 10 бит, 2 байта, 20 бит, 1Кбайт, 1010 байт
b) 10 бит, 20 бит, 2 байта, 1010 байт, 1Кбайт
c) 1Кбайт, 1010 байт, 20 бит, 2 байта, 10 бит
d) 10 бит, 20 бит, 2 байта, 1Кбайт, 1010 байт

17. Если числа в восьмеричной системе счисления имеют вид 101_8 и 11_8, то их сумма в десятичной системе счисления равна

a) 74

b) 56

c) 112

d) 90

18. Таблица истинности, приведенная на рисунке,

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

соответствует какому логическому выражению?

a) C=NOT A AND NOT B AND A

b) C=A AND B OR NOT A AND NOT B

c) C=NOT A OR NOT B OR A

d) C=NOT (A OR B)

19. Представлен фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул

	A	B
1	3	2
2	4	3
3		=МАКС(A1:B2;A1+B2;A2+A1)

Значение в ячейке B3 будет равно

a) 12

b) 7

c) 5

d) 3

20. При сортировке записей реляционной таблицы

Код	ФИО	пол	Год рождения	Стаж	Оклад
1	Петров И.И.	м	1965	15	7400
2	Смирнов А.Н.	м	1974	4	3000
3	Васильева Н.М.	ж	1972	4	5000
4	Александров И.В.	м	1968	10	13600
5	Михеева И.Р.	ж	1971	11	11700
6	Калинов П.Р.	м	1968	8	8300
7	Сапиров П.С.	м	1974	10	7900

сначала по полю «пол», затем по полю «оклад» по возрастанию, какой будет порядок записей?

a) 3, 5, 2, 1, 7, 6, 4

b) 5, 2, 1, 7, 6, 4, 3

c) 4, 5, 6, 7, 1, 2, 3

d) 5, 3, 4, 6, 7, 1, 2

2 Типовые задания со свободно конструируемым ответом части 2 экзаменационного билета

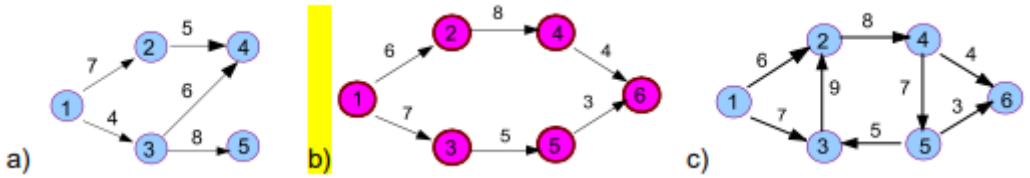
Задача 1. Перечислите необходимые и достаточные условия существования гладкого локального экстремума функции нескольких переменных в некоторой точке её области определения.

Задача 2. Укажите, в чём состоит геометрический смысл теоремы Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка?

Задача 3. Назовите условия сходимости ряда Тейлора функции одной переменной к самой функции в некотором промежутке.

Задача 4. Каково содержание теорем или формул, описывающих предельные случаи биномиального распределения, одним из условий которых является стремление к бесконечности количества элементарных событий в пространстве событий?

Задача 5. Укажите графы, которые являются сетевыми графиками и пригодны для расчёта их временных параметров:



Каковы обоснования Вашего выбора?

3 Типовые ситуационные задачи части 3 экзаменационного билета

Ситуационная задача 1. Описать метод, разработать алгоритм и программу решения методом половинного деления уравнения f(x) = 0, на интервале [a, b] с заданной точностью ε, где $f(x) = x^4 + 2x^3 - x - 1$, a=0, b=1, $\varepsilon = 10^{-3}$.

Ситуационная задача 2. Описать метод, разработать алгоритм и программу решения методом итераций уравнения f(x) = 0 с заданной точностью ε, где $f(x) = x^3 + x - 1000$, $\varepsilon = 10^{-4}$.

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР

1. Каковы цели и задачи выполненного исследования.
2. Какова идея работы? В чем ее новизна?
3. Чем обоснованы выбранные методы исследования?
4. Какой подход (метод, теория) положены в основу построения математической модели?
5. Как проверялась адекватность разработанной математической модели?
6. Какой метод лежит в основе численной реализации разработанной модели?

7. Как выполнялась верификация и валидация полученного решения?

8. На какой аппаратно-программной платформе реализована разработанная программа (комплекс программ)?

9. Какие функциональные возможности разработанной программы (комплекс программ) и чем она отличается от существующих?

10. Какова практическая значимость разработанной модели (программы, комплекса программ)?

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____
<Название института>_
Кафедра прикладной математики и информатики_ Группа _____
Направление подготовки (специальность): 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Математическое моделирование и интеллектуальный анализ данных»)
Наименование темы _____
_____
_____
Руководитель _____
Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень

Оценка соответствия требованиям ФГОС подготовленности
автора выпускной квалификационной работы

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам выполнения выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности; (ОПК-1)				
Понимает теоретические основы математических и естественных наук (ОПК-1.1)				
Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач (ОПК-1.2)				
Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности (ОПК-1.3)				
Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач; (ОПК-2)				
Применяет известные математические методы для разработки алгоритмов решения прикладных задач (ОПК-2.1)				
Использует существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения практических задач профессиональной деятельности (ОПК-2.2)				
Адаптирует математические методы и системы программирования для решения поставленных задач (ОПК-2.3)				
Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в				

области профессиональной деятельности; (ОПК-3)				
Применяет классические математические модели для решения прикладных задач (ОПК-3.1)				
Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3.2)				
Решает задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, с применением математических моделей (ОПК-3.3)				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; (ОПК-4)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-4.1)				
Анализирует требования и выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения научно-исследовательских и прикладных задач (ОПК-4.2)				
Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач (ОПК-4.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. (ОПК-5)				
Понимает теоретические основы алгоритмизации и программирования (ОПК-5.1)				
Разрабатывает алгоритмическое обеспечение (ОПК-5.2)				
Разрабатывает программное обеспечение (ОПК-5.3)				
Способен применять технологии компьютерного проектирования баз данных и программных интерфейсов для решения задач профессиональной деятельности (ПК-1)				
Проектирует структуры данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.1)				
Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.2)				
Проектирует программные интерфейсы, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.3)				
Способен проводить аналитические исследования с применением технологии больших				

данных в соответствии с требованиями заказчика (ПК-2)				
Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ (ПК-2.1)				
Разрабатывает математические модели, выполняет поверку и оценку используемых моделей (ПК-2.2)				
Выбирает средства представления результатов аналитики больших данных (ПК-2.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
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)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение (УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи				

(исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей)				

в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				
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)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-9.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Отмеченные достоинства _____
_____
_____
_____
_____
_____

Отмеченные недостатки _____
_____
_____
_____
_____
_____

Заключение _____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель _____ «____» _____20___ г.
подпись

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____
Слушали: О сдаче государственного экзамена по направлению подготовки (специальности)
_____
Институт _____ Группа _____
Экзаменуется обучающийся _____
Ф.И.О. полностью

Перечень заданных обучающемуся вопросов:
1 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА
2 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи государственного экзамена	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности; (ОПК-1)				
Понимает теоретические основы математических и естественных наук (ОПК-1.1)				
Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач (ОПК-1.2)				
Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности (ОПК-1.3)				
Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач; (ОПК-2)				
Применяет известные математические методы для разработки алгоритмов решения				

прикладных задач (ОПК-2.1)				
Использует существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения практических задач профессиональной деятельности (ОПК-2.2)				
Адаптирует математические методы и системы программирования для решения поставленных задач (ОПК-2.3)				
Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности; (ОПК-3)				
Применяет классические математические модели для решения прикладных задач (ОПК-3.1)				
Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3.2)				
Решает задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, с применением математических моделей (ОПК-3.3)				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; (ОПК-4)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-4.1)				
Анализирует требования и выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения научно-исследовательских и прикладных задач (ОПК-4.2)				
Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач (ОПК-4.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. (ОПК-5)				
Понимает теоретические основы алгоритмизации и программирования (ОПК-5.1)				
Разрабатывает алгоритмическое обеспечение (ОПК-5.2)				
Разрабатывает программное обеспечение (ОПК-5.3)				
Способен применять технологии компьютерного проектирования баз данных и программных интерфейсов для решения задач профессиональной деятельности (ПК-1)				
Проектирует структуры данных,				

относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.1)				
Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.2)				
Проектирует программные интерфейсы, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.3)				
Способен проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных в соответствии с требованиями заказчика (ПК-2)				
Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ (ПК-2.1)				
Разрабатывает математические модели, выполняет поверку и оценку используемых моделей (ПК-2.2)				
Выбирает средства представления результатов аналитики больших данных (ПК-2.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
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)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение (УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять				

социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно				

взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				
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)				
Создает и поддерживает безопасные условия				

жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____

_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся сдал государственный экзамен по направлению подготовки (специальности) _____ с оценкой _____.

2 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (проведение государственного экзамена) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____

Слушали: О рассмотрении выпускной квалификационной работы обучающегося _____
Ф.И.О. полностью
_____
на тему: _____
_____
_____

Выпускная квалификационная работа выполнена:
под руководством _____
_____
при консультации _____
_____

В ГЭК представлены следующие документы:
1 Справка дирекции Института _____ от «___» _____ 20__ г.
о сданных обучающимся _____ экзаменах, зачетах и о выполнении им учебного плана.
2 Пояснительная записка на _____ страницах.
3 Графическая часть на _____ листах.
4 Отзыв руководителя _____.
5 Отчет о проверке ВКР на наличие заимствований в системе «Руконтекст».
6 Рецензия _____.
(только для ВКР по программам магистратуры и специалитета)
7 Список опубликованных и приравненных к ним научных и учебно-методических работ обучающегося _____.
(только для ВКР по программам магистратуры)

После сообщения о выполненной ВКР (в течение _____ мин.) обучающемуся были заданы следующие вопросы:
1 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
2 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
3 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам защиты выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности; (ОПК-1)				
Понимает теоретические основы математических и естественных наук (ОПК-1.1)				
Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач (ОПК-1.2)				
Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности (ОПК-1.3)				
Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач; (ОПК-2)				
Применяет известные математические методы для разработки алгоритмов решения прикладных задач (ОПК-2.1)				
Использует существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения практических задач профессиональной деятельности (ОПК-2.2)				
Адаптирует математические методы и системы программирования для решения поставленных задач (ОПК-2.3)				
Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности; (ОПК-3)				
Применяет классические математические модели для решения прикладных задач (ОПК-3.1)				
Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3.2)				
Решает задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, с применением математических моделей (ОПК-3.3)				
Способен понимать принципы работы современных				

информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; (ОПК-4)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-4.1)				
Анализирует требования и выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения научно-исследовательских и прикладных задач (ОПК-4.2)				
Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач (ОПК-4.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. (ОПК-5)				
Понимает теоретические основы алгоритмизации и программирования (ОПК-5.1)				
Разрабатывает алгоритмическое обеспечение (ОПК-5.2)				
Разрабатывает программное обеспечение (ОПК-5.3)				
Способен применять технологии компьютерного проектирования баз данных и программных интерфейсов для решения задач профессиональной деятельности (ПК-1)				
Проектирует структуры данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.1)				
Проектирует базы данных, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.2)				
Проектирует программные интерфейсы, относящиеся к объектам профессиональной деятельности (ПК-1.3)				
Способен проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных в соответствии с требованиями заказчика (ПК-2)				
Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ (ПК-2.1)				
Разрабатывает математические модели, выполняет поверку и оценку используемых моделей (ПК-2.2)				
Выбирает средства представления результатов аналитики больших данных (ПК-2.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять				

системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
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)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение (УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности				

и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				

Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				
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)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать				

обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-9.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся _____ выполнил и
Ф.И.О. полностью
защитил выпускную квалификационную работу с оценкой _____.

2 Присвоить _____
Ф.И.О. полностью
квалификацию «Квалификация выпускника Бакалавр»
по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность (профиль): «Математическое моделирование и интеллектуальный анализ данных»).

3 Отметить, что _____
_____

4 Особые отметки (выдать диплом с отличием, без отличия) _____
_____

5 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (защита выпускной квалификационной работы) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.