Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 05.11.2026 16:46:36
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании Ученого совета
факультета прикладной математики
и кибернетики протокол № 3 от 29.10.26

Утверждаю:
Руководитель ООП
_____ / С.М.Дудаков /
«29» 10 2026 года

Программа государственной итоговой аттестации

Аттестационное испытание

«ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА»

Направление подготовки

02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль)
Информационные технологии в управлении и принятии решений

Тверь, 2026

1. Пояснительная записка

Аттестационное испытание «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» (далее «государственный экзамен» или «экзамен») по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», магистерская программа «Информационные технологии в управлении и принятии решений» направлен на установление соответствия уровня подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО и включает задания по следующим дисциплинам (в скобках указана компетенция, проверяемая вопросами соответствующей дисциплины):

1. Вычислительная геометрия (ПК-1);
2. Интеллектуальный анализ данных (ОПК-1).

Экзамен проводится в письменной форме. Каждый билет содержит по два вопроса по каждой из дисциплин, вынесенных на экзамен, охватывая, таким образом, все компетенции, для проверки которых проводится экзамен. Экзаменуемому предоставляется 2 часа для подготовки, после чего работа проверяется экзаменационной комиссией. По результатам проверки комиссия выставляет оценку в оценочный лист (Приложение 1).

При необходимости допускается проведение государственного экзамена с применением ЭО и ДОТ в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ».

Экзаменуемый должен продемонстрировать как минимум пороговый уровень сформированности проверяемых компетенций.

Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на экзамене

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-1	**Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий** ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, теории коммуникаций ОПК-1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты ОПК-1.3 Решает актуальные задачи прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий
ПК-1	**Способен владеть общенаучными знаниями в области**

	математических, естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий и методов искусственного интеллекта ПК-1.1 Применяет полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности ПК-1.2 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий

2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену

1. Вычислительная геометрия

а) Основная литература:

1. Марк, д.Б. Вычислительная геометрия. Алгоритмы и приложения [Электронный ресурс] / д.Б. Марк, Ч. Отфрид, в.К. Марк, О. Марк; Пер. с англ. Слинкин А. А. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 438 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105833.
2. Протасов, Ю.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: Курс лекций для студентов заочного отделения / Ю. М. Протасов. - М.: Флинта: Наука, 2010. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-0956-6 (Флинта), ISBN 978-5-02-037273-3 (Наука).
3. Зорина, И.Г. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: методические указания / И.Г. Зорина, А.Ф. Пелевина. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 80 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103577. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература

1. Никулин, Е.А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Никулин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108463.
2. Хайдаров, Г.Г. Примеры выполнения самостоятельных работ по компьютерной геометрии и графике. Методические указания к самостоятельным работам [Электронный ресурс]: методические указания / Г.Г. Хайдаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2005. — 52 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43532.

2. Интеллектуальный анализ данных

а) Основная литература:

1. Нестеров, С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQLServer 2008 / С.А. Нестеров. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный

Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 338 с.: ил. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429083
2. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2013. - 236 с.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа:: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148
3. Ярушкина Н. Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: учебное пособие /Н.Г. Ярушкина, И.Г. Перфильева, Т.В. Афанасьева. - Москва; Москва: Издательский Дом "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012. - 160 с. - ISBN 9785819904961. -Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=249314
4. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90254

б) Дополнительная литература:
1. Богданова, С.В. Информационные технологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / С.В. Богданова, А.Н. Ермакова; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Сервисшкола, 2014. - 211 Режим доступа с.: ил. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277476
2. Грошев, А.С. Информационные технологии: лабораторный практикум / А.С. Грошев. - 2-е изд. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 285 с.: ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5065-3; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434666

3. Оценочные материалы

3.1 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

1. Вычислительная геометрия (ПК-1)

1. Вычислительная геометрия
   a. Основные понятия и задачи.

   b. Оценка вычислительной сложности задачи.
2. Задачи геометрического поиска.
   a. Локализация точки в простом и в выпуклом многоугольнике при уникальном и массовом запросе.
   b. Оценка производительности
3. Выпуклые оболочки
   a. Основные алгоритмы.
   b. Постановка задачи и нижние оценки сложности.
   c. Метод обхода Грэхема.
   d. Обход методом Джарвиса.
4. Пересечения геометрических объектов.
   a. Пересечения конечного множества отрезков.
   b. Алгоритмическая парадигма плоского заметания.
   c. Структуры данных в алгоритме заметания
5. Близость геометрических объектов.
   a. Разбиения Вороного и триангуляции Делоне.
   b. Алгоритмы построения триангуляции Делоне:
      i. наивные,
      ii. жадные,
      iii. инкрементные,
      iv. флип-флоп,
      v. рекурсивные.

2. Интеллектуальный анализ данных (ОПК-1)

1. Системы поддержки принятия решений.
   1.1. Основные понятия.
   1.2. Задачи систем поддержки принятия решений.
   1.3. База данных как основа систем поддержки принятия решений.
   1.4. Архитектура систем поддержки принятия решений.
2. Хранилище данных.
   2.1. Концепция хранилища данных.
   2.2. Организация хранилища данных.
   2.3. Концепция хранилища данных и анализ.
3. OLAP-системы.
   3.1. Многомерная модель данных.
   3.2. Определение OLAP-систем, основные понятия.
   3.3. Концептуальное многомерное представление.
   3.4. Архитектура OLAP-систем.
4. Интеллектуальный анализ данных.
   4.1. Основные понятия интеллектуального анализа данных
   4.2. Задачи интеллектуального анализа данных.
   4.3. Область практического применения интеллектуального анализа данных.

4.4. Модели и методы интеллектуального анализа данных.
5. Задача классификации и регрессии.
5.1. Постановка задачи классификации и регрессии.
5.2. Методы (алгоритмы) решения задачи классификации и регрессии.
5.3. Представление результатов в задаче классификации и регрессии.
6. Задача поиска ассоциативных правил.
6.1. Постановка задачи поиска ассоциативных правил.
6.2. Методы (алгоритмы) решения задачи поиска ассоциативных правил.
6.3. Представление результатов в задаче поиска ассоциативных правил.
7. Задача кластеризации.
7.1. Постановка задачи кластеризации.
7.2. Методы (алгоритмы) решения задачи кластеризации.
7.3. Представление результатов в задаче кластеризации.
8. Визуальный анализ данных.
8.1. Выполнение визуального анализа данных.
8.2. Характеристика средств визуализации данных.
8.3. Методы визуализации.
9. Анализ текстовой информации.
9.1. Задача анализа текстов.
9.2. Извлечение ключевых понятий из текста.
9.3. Классификация текстовых документов.
9.4. Методы кластеризации текстовых документов.
9.5. Средства анализа текстовой информации.

3.2 Образцы заданий, выносимых на государственный экзамен

1. [ПК-1] Пусть дано множество точек на плоскости: [(4,2), (1,3), (0,6), (8,3), (23,7), (2,-6), (23,45)]. Постройте выпуклую оболочку алгоритмом Джарвиса. Опишите все шаги алгоритма.
2. [ПК-1] Пусть дано множество точек на плоскости: [(4,2), (1,3), (0,6), (8,3), (23,7), (2,-6), (23,45)]. Постройте выпуклую оболочку алгоритмом Грэхема. Напишите состояние стека на каждом шаге работы алгоритма.
3. [ОПК-1] Основные стадии интеллектуального анализа данных. Цель каждой стадии.
4. [ОПК-1] Определите понятие "модель данных". Примеры известных Вам моделей. Их преимущества и недостатки.

3.3 Критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Билет содержит 4 задания, каждое из которых оценивается в соответствии со следующими критериями:

- 0 баллов – задача не решалась или решена полностью неверно;
- 1 балл – задача решена возможно с грубыми ошибками, но ход решения верный; выполнено не менее 40% от объема задания; студент продемонстрировал базовое понимание методов решения задачи;
- 2 балла – задача решена с незначительными ошибками; выполнено не менее 70% от объема задания; допускаются опечатки в вычислениях, которые приводят к другому числовому ответу, но не влияют на корректность общей логики решения задачи;
- 3 балла – задача решена полностью и корректно; допускается одна незначительная опечатка / неточность / ошибка округления, которая не влияет на итоговый ответ.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Компетенция ОПК-1

Баллы за вопросы, которыми проверяется компетенция ОПК-1, суммируются, и итоговый уровень определяется в соответствии со следующей шкалой:

- меньше 2 баллов: не сформирована,
- 2-3 балла: пороговый уровень,
- 4-5 балла: продвинутый уровень,
- 6 баллов: высокий уровень.

Компетенция ПК-1

Баллы за вопросы, которыми проверяется компетенция ПК-1, суммируются, и итоговый уровень определяется в соответствии со следующей шкалой:

- меньше 2 баллов: не сформирована,
- 2-3 балла: пороговый уровень,
- 4-5 балла: продвинутый уровень,
- 6 баллов: высокий уровень.

Шкала оценивания результатов государственного экзамена

Баллы за ответы ко всем заданиям билета суммируются, и итоговая оценка выставляется в зависимости от суммы набранных баллов:

- от 10 до 12 баллов – «отлично»,
- от 7 до 9 баллов – «хорошо»,
- от 4 до 6 баллов – «удовлетворительно»,
- менее 4 баллов – «неудовлетворительно».

В случае несформированности хотя бы одной компетенции итоговая оценка может быть только «неудовлетворительно».

Приложение 1

Оценочный лист

уровня сформированности компетенций, продемонстрированных студентом _____

на государственном экзамене

по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», магистерская программа «Информационные технологии в управлении и принятии решений»

Код	Перечень проверяемых компетенций		Уровень сформированности компетенций		
		Не сформирована	Порого-вый	Продвину-тый	Высокий
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий				
ПК-1	Способен владеть общенаучными знаниями в области математических, естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий, и методов искусственного интеллекта				
Итоговая оценка:					

Председатель ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание)_____

(подпись)

Члены ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание)_____

(подпись)

Дата