Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 03.11.2026 15:30:10
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тверской государственный университет»

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании Ученого совета
факультета прикладной математики
и кибернетики протокол №_5_ от _29.10.2026_

«УТВЕРЖДАЮ»:
Руководитель ООП
_____ /С.М.Дудаков /
«_29_» октября 2026 года

Программа государственной итоговой аттестации

Аттестационное испытание

«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

Направление подготовки
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль)

Системное программирование

Тверь, 2026

1. Пояснительная записка

Цель государственного экзамена — проверка овладения выпускником магистратуры основных компетенций, требуемых в профессиональной деятельности: знать и уметь применять методы математической логики, теории алгоритмов, автоматов, формальных языков, алгебры и дискретной математики уметь разрабатывать программное обеспечение, использовать информационные технологии.

Экзамен проводится в устной форме. Проведение экзамена в дистанционной форме не допускается. Каждый билет содержит шесть задач — по одной задаче по каждой из дисциплин, вынесенных на экзамен, охватывая, таким образом, все компетенции, для проверки которых проводится экзамен, и индикаторы их достижения. Экзаменуемому предоставляется 2 часа для подготовки, после чего работа проверяется экзаменационной комиссией. По результатам проверки комиссия выставляет оценку.

Экзаменуемый должен продемонстрировать достаточный уровень овладения проверяемыми компетенциями.

2. Компетенции

В ходе государственного экзамена проверяется уровень сформированности следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

3. Критерии оценки

Отлично выставляется студенту, продемонстрировавшему высокий уровень овладения проверяемыми компетенциями: знание основных этапов исторического развития и современных проблем математики и информатики, полное освоение теоретического материала в области математических основ информатики и разработки программного обеспечения, умение применять его для решения новых задач.

Хорошо выставляется студенту, продемонстрировавшему достаточный уровень овладения проверяемыми компетенциями, который знает основные современные проблемы математики и информатики, имеет теоретические

знания и может применить на практике основные методы теоретической информатики и разработки программного обеспечения.

Удовлетворительно выставляется студенту, продемонстрировавшему минимально допустимый уровень овладения проверяемыми компетенциями: представление о некоторых современных проблемах математики и информатики, знание и применение базовых принципов информатики и разработки программного обеспечения.

4. Вопросы к госэкзамену и литература для подготовки

1) Основные форматы технических документов
2) Гипертекст
3) Структурирование документов
4) Основные элементы структуры документа
5) Форматирование документов в LaTeX
6) Набор математических формул в LaTeX
7) Создание макрокоманд в LaTeX
8) Язык XML
9) Язык запросов XPath
10) Язык преобразований XSLT

Литература

[1] Балдин Е. М. Компьютерная типография LaTeX / Евгений Балдин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008, 2012. — 304 с.: ил. + Дистрибутив (на CD-ROM). — ISBN 978-5-9775-0230-6. — Режим доступа: http://elib.sbras.ru:8080/jspui/bitstream/SBRAS/9015/1/ctex.pdf

[2] Львовский, С.М. Работа в системе LaTeX : курс / С.М. Львовский ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 465 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234150

[3] Крохин, А.Л. Принципы и технология математической визуализации : учебное пособие / А.Л. Крохин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 139 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1093-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276282

1) Ассоциативные правила и их оценка.

2) Построение частых наборов с помощью алгоритма Apriori. Порождение правил по частым наборам и оценка их «интересности».

3) Алгоритм FP-tree.

4) Классификация с помощью алгоритма C4.5 для построения деревьев решений.

5) Алгоритм классификации CART – Classification and Regression Tree.

6) Алгоритм классификации k-ближайших соседей (kNN).

7) Усиление простых классификаторов. Алгоритм AdaBoost.

8) Алгоритмы разбиения:семейство алгоритмов k-средних (k-Means).

9) Агломеративные алгоритмы иерархической кластеризации.

10) Информационный поиск: архитектура систем ИП, модели, алгоритмы.

11) Задача совместной фильтрации и рекомендующие системы. Предсказания на основе N ближайших соседей.

12) Алгоритм анализа связей PageRank.

Литература

[1] Методы и модели анализа данных:OLAP и Data Mining : учеб. пособие / А.А.Барсегян, М.С.Куприянов, В.В.Степаненко, И.И.Холод. — СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 336 с. : ил.

[2] Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие. — М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. — 382с.

[3] Дехтярь А.М., Дехтярь М.И. Алгоритмы извлечения знаний из данных (конспект лекций). — Тверь: ТвГУ, 2012 (электр.)

1) Основные этапы развития математического знания: зарождение, античность, средние века, новое время, современная эпоха.

2) Зарождение и развитие математических дисциплин: геометрии, алгебры, анализа, теории вероятностей, математической логики.

3) Развитие математики в России: допетровская эпоха, 18, 19, 20–21 века.

4) Проблема обоснования математики: формализм, интуиционизм, конструктивизм.

5) Современное состояние математики, наиболее известные из нерешенных математических задач.

6) Развитие методов вычислений и вычислительной техники: древние счетные приспособления (абак, китайская счетная доска), механические устройства (машины Паскаля, Лейбница, Джевонса), развитие вычислительной техники в 20 веке.

Литература

[1] Николаева Е.А. История математики от древнейших времен до XVIII века [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2012. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44376 — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).

[2] Мейдер В.А. Философские проблемы математики: Математика как наука гуманитарная [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2014. — 137 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51866 — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).

[3] Петров Ю.П. История и философия науки. Математика, вычислительная техника, информатика / Ю. П. Петров. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 443 с.: ил.- ISBN 5-94157-689-7. — Режим доступа: http://www.znanium.com/bookread.php?book=349925 (ЭБС ИНФРА-М)

[4] Писаревский Б.М. О математике, математиках и не только [Электронный ресурс] : / Б.М. Писаревский, В.Т. Харин. — Электрон. дан. — М. : «Лаборатория знаний» (ранее «БИНОМ. Лаборатория знаний»), 2015. —

304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66322 — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).

[5] Тихомиров В.М. Великие математики прошлого и их великие теоремы. (с2) МЦНМО, 1999. — Режим доступа: http://www.mccme.ru/free-books/mmmf-lectures/book.1.pdf — Загл. с экрана.

1) Общие вопросы кодирования и декодирования. Минимальное расстояние. Исправление и обнаружение ошибок.

2) Матричное кодирование. Проверочные матрицы. Декодирование.

3) Коды Хемминга.

4) Полиномиальное кодирование и декодирование.

5) Коды Боуза-Чоудхури-Хоккенгейма.

6) Криптографические схемы RSA и Эль-Гамаля.

7) Порождение простых чисел, тесты на простоту.

8) Группы точек на эллиптических кривых.

Литература

[1] Кнауб Л.В. Теоретико-численные методы в криптографии [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л. В. Кнауб, Е. А. Новиков, Ю. А. Шитов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет 2011. — 160 с. — ISBN 978-5-7638-2113-7. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441493 — Загл. с экрана (ЭБС ИНФРА-М).

[2] Сидельников В.М. Теория кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 322 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2311 — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).

[3] Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2011. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/9437. — Загл. с экрана.

[4] Вычислительно сложные задачи теории чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Гречников [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2012. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73099. — Загл. с экрана.

[5] Терентьев, И.В. Теория чисел и ее применение. Справочник: учебное пособие для студентов всех специальностей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2010. — 142 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45571. — Загл. с экрана.

[6] Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии [Электронный ресурс] : монография. — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2006. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9303 — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).

1) Определение этапов при последовательном развитии проекта
2) Жесткие и гибкие стратегии в методологиях программирования
3) Последовательное развитие проекта и итеративное наращивание как метод снижения неопределённости достижения целей
4) Производственные функции в моделировании жизненного цикла
5) Классическая итерационная модель жизненного цикла
6) Каскадная модель жизненного цикла
7) Спираль охвата предметной области
8) Инструментальная спиралевидная модель
9) Модель RUP
10) Модель процессов MSF
11) Модель жизненного цикла экстремального программирования
12) Система трассировки требований
13) Фазовое измерение модели фазы-функции
14) Жизненный цикл в методологиях быстрого развития проектов
15) Треугольник менеджмента проектов

Литература

[1] Павлов, А. Н. Управление проектами на основе стандарта PMI PMBOK. Изложение методологии и опыт применения [Электронный ресурс] / А. Н. Павлов. - 4-е изд., испр. и доп. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 271 с.: ил. - (Проекты, программы, портфели). - ISBN 978-5-9963-2355-5. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/502573 — Загл. с экрана (ЭБС ИНФРА-М).

[2] Информационный менеджмент: Учебник / Н.М.Абдикеев, В.И.Бондаренко, А.Д.Киселев; Под науч. ред. Н.М.Абдикеев - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Учеб. для програм. МВА). (п) ISBN 978-5-16-003814-8. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/429111 — Загл. с экрана (ЭБС ИНФРА-М).

5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

1) Поиск двусвязных компонент в неориентированном графе
2) Модель процессов MSF
3) Представление знаний в логике первого порядка
4) Криптографические схемы RSA и Эль-Гамаля, кодирование и декодирование
5) Проблема обоснования математики, математические парадоксы. Способы обоснования: формализм, интуиционизм, конструктивизм.
6) Суффиксные деревья и их применения. Алгоритм Укконена
7) Спираль охвата предметной области
8) Алгоритмы для поиска оптимальной стратегии в игре
9) Коды Хемминга, построение кода Хемминга
10) Основные этапы развития математического знания: от средних веков до 18 века
11) Алгоритм Морриса-Пратта

12) Производственные функции в моделировании жизненного цикла

13) Принятие решений в условиях неопределённости. Байесовские сети

14) Порядок группы точек на эллиптических кривых

15) Развитие математики в России: допетровская эпоха, 18, 19, 20–21 века.

16) Поиск сильно связных компонент в ориентированном графе

17) Классическая итерационная модель жизненного цикла

18) Эвристические алгоритмы поиска

19) Матричное кодирование. Проверочные матрицы. Декодирование. Вес кодового слова и связь с минимальных расстоянием

20) Основные этапы развития математического знания: с 19 века до настоящего времени

21) Максимальные потоки в сетях. Алгоритм Форда-Фалкерсона

22) Система трассировки требований

23) Метод резолюций для логики первого порядка

24) Эллиптические кривые, сложение точек на эллиптических кривых, свойства группы

25) Основные этапы развития математического знания: зарождение, античность

26) Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритм Уоршолла-Флойда, алгоритм Беллмана-Форда

27) Определение этапов при последовательном развитии проекта

28) Пролог

29) Коды Боуза-Чоудхури-Хоккенгейма, построение и декодирование

30) Развитие понятия числа в разные эпохи в разных цивилизациях. Способы записи чисел, системы счисления

31) NP-полные проблемы. Приближённые алгоритмы для NP-полных проблем

32) Каскадная модель жизненного цикла

33) Метод резолюций для логики первого порядка

34) Тест на простоту Соловея-Штрассена

35) Современное состояние математики, наиболее известные из нерешенных математических задач.

36) Структуры данных для представления множеств (деревья двоичного поиска, 2-3-деревья, B-деревья, биномиальные кучи)

37) Треугольник менеджмента проектов

38) Алгоритмы неинформированного поиска

39) Развитие методов вычилений и вычислительной техники: древние счетные приспособления (абак, китайская счетная доска), механические устройства (машины Паскаля, Лейбница, Джевонса), развитие вычислительной техники в 20 веке.

40) Основные форматы технических документов

41) Гипертекст

42) Структурирование документов

43) Основные элементы структуры документа

44) Форматирование документов в LaTeX

45) Набор математических формул в LaTeX

46) Создание макрокоманд в LaTeX

47) Язык XML

48) Язык запросов XPath

49) Язык преобразований XSLT

Приложение А. Образец оценочного листа ГЭК

Оценочный лист уровня сформированности компетенций,

продемонстрированных студентом .....
на государственном экзамене по направлению подготовки 09.04.03 — Прикладная информатика, магистерская программа «Интеллектуальные системы. Теория и приложения»

Код	Компетенция	Уровень сформированности		
		порог.	дост.	продв.
		удовлетв.	хорошо	отлично
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики			

Председатель ГЭК:
Ф.И.О. (учёное звание, степень) .....
Члены ГЭК:
Ф.И.О. (учёное звание, степень) .....
Дата