

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 22.12.2023 14:12:23  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Рассмотрено и рекомендовано  
на заседании Ученого совета  
факультета ПМиК  
протокол № 3 от 26.10.2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»:

Руководитель ООП

С.М.Дудаков

«26» октября 2023г.



## Программа государственной итоговой аттестации

Аттестационное испытание

## ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки 09.04.03 - «Прикладная информатика»

Профиль подготовки - Интеллектуальные системы. Теория и приложения

Тверь 2023

## 1. Пояснительная записка

Цель государственного экзамена — проверка овладения выпускником бакалавриата основных компетенций, требуемых в профессиональной деятельности: знать и уметь применять методы математической логики, теории алгоритмов, автоматов, формальных языков, знать архитектуру ЭВМ, операционные системы, компьютерные сети, методы компьютерной графики, уметь разрабатывать программное обеспечение, использовать технологии баз данных.

Экзамен проводится в письменной форме. Проведение экзамена в дистанционной форме не допускается. Каждый билет содержит девять 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 4 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:

**УК-4** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

**УК-5** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

**ОПК-6** Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества

**ОПК-7** Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

**ОПК-8** Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

**ПК-3** Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях

### 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

### 4.1. Языки разметки (УК-4)

- 1) Основные форматы технических документов
- 2) Гипертекст
- 3) Структурирование документов
- 4) Основные элементы структуры документа
- 5) Форматирование документов в  $\text{\LaTeX}$
- 6) Набор математических формул в  $\text{\LaTeX}$
- 7) Создание макрокоманд в  $\text{\LaTeX}$
- 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: <https://books.google.ru/books?id=Kymhq2M0u1wC>
- [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>

## 4.2. Интеллектуальный анализ данных (ОПК-8)

- 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 ( $k$ NN).
- 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.)

### 4.3. История и методология прикладной математики и информатики (ОПК-6, УК-5)

- 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44376) — Загл. с экрана (ЭБС ЛАНЬ).

- [2] Абрамова, О. Ю. Математика и техника: вопросы истории и философии : учебное пособие / О. Ю. Абрамова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-7579-2506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193480> (дата обращения: 17.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 4.4. Прикладная алгебра и теория чисел (ПК-3)

- 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-Гамала.
- 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] Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2011. — 224 с. — Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=63307](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=63307). — Загл. с экрана.

#### 4.5. Управление проектами (ОПК-8)

- 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] Цителадзе, Д. Д. Управление проектами : учебник / Д. Д. Цителадзе. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 361 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1817091. - ISBN 978-5-16-018658-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2091376> (дата обращения: 18.12.2023). — Режим доступа: по подписке.
- [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. MBA). (п) ISBN 978-5-16-003814-8. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429111> — Загл. с экрана (ЭБС ИНФРА-М).

#### 4.6. Интеллектуальные информационные технологии (ОПК-7)

- 1) Алгоритмы неинформированного поиска.
- 2) Эвристические алгоритмы поиска.
- 3) Алгоритмы для задачи удовлетворения ограничений.
- 4) Минимаксный алгоритм для поиска оптимальной стратегии в игре.
- 5)  $\alpha$ - $\beta$ -отсечение.
- 6) Представление знаний в логике первого порядка.
- 7) Метод резолюций для логики первого порядка.
- 8) Пролог.
- 9) Принятие решений в условиях неопределённости.
- 10) Байесовские сети.

#### Литература

- [1] Масленникова О.Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. — 2-е изд., стер. — М.: ФЛИНТА, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-9765-1602-1. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1034902> (ЭБС znanium.com)
- [2] Осипов Г.В. Методы искусственного интеллекта / Осипов Г.В. - М.: Физматлит, 2011. - 296 с.: ISBN 978-5-9221-1323-6 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544787>. — Загл. с экрана.

#### 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-Гамала, 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 Уоршола-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-дерева, биномиальные кучи)
- 37) Треугольник менеджмента проектов
- 38) Алгоритмы неинформированного поиска
- 39) Развитие методов вычислений и вычислительной техники: древние счетные приспособления (абак, китайская счетная доска), механические устройства (машины Паскаля, Лейбница, Девонса), 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  $\text{\LaTeX}$
- 45) Набор математических формул в  $\text{\LaTeX}$

46) Создание макрокоманд в  $\text{\LaTeX}$

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. удовлетв.	дост. хорошо	продв. отлично
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
ОПК-6	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества			
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами			
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов			
ПК-3	Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях			

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

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

Дата