Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 26.11.2026 09:59:14
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании Ученого совета
математического факультета
протокол № 5 от 22.10.2026

Руководитель ООП
Шаров Г.С.
«22» 10 2026 г.

Тверской государственный университет
Математический факультет

Программа государственной итоговой аттестации
«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

Направление подготовки
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль)
Математические основы информатики

Тверь 2026

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» включает в себя подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы. Настоящая программа составлена в соответствии с Положением о проведении ГИА по ООП бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ https://tversu.ru/sveden/files/zik/Prikaz_o_provedenii_GIA_v_aspiranture_286-R_ot_31.05.2024.pdf

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника университета к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка уровня теоретических знаний и уровня практической подготовки по данному направлению;
- оценка навыков самостоятельной работы выпускника в профессиональной сфере;
- решение вопроса о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику диплома о высшем образовании.

При этом целью проведения государственного экзамена по направлению подготовки является проверка овладения выпускником бакалавриата соответствующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

Целью подготовки и защиты выпускной квалификационной работы является демонстрация и проверка: уровня профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по соответствующему направлению подготовки; умения изучать и обобщать литературные источники в соответствующей области знаний; способности самостоятельно выполнять проектные работы, систематизировать и обобщать фактический материал; умения самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам проведенных исследований.

2. Перечень планируемых результатов государственной итоговой аттестации выпускников, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-7.1; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-9.4; УК-9.5; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; УК-10.4; УК-10.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения;

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учётом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1 Использует основные принципы экономического анализа (принцип альтернативных издержек, ценности денег с учётом фактора времени и т.п.)

УК-9.2 Использует правовые базы данных и прочие ресурсы для получения информации о своих правах и обязанностях, связанных с осуществлением экономической политики государства

УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)

УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей

УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1 Определяет социально-правовую сущность, основные причины и виды проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, обосновывает недопустимость экстремистских и террористических взглядов, несовместимость коррупции и эффективной профессиональной деятельности

УК-10.2 Анализирует тексты нормативных правовых актов по вопросам противодействия экстремизму, терроризму, коррупции, а также тексты иных нормативных правовых актов в целях выявления положений, носящих потенциально коррупциогенный характер

УК-10.3 Выявляет признаки и формы экстремизма, терроризма и содействия им; коррупционного поведения, в том числе, конфликта интересов в конкретной сфере профессиональной деятельности

УК-10.4 Разъясняет субъектам права меры ответственности, предусмотренные действующим законодательством за совершение экстремистских, террористических и коррупционных правонарушений

УК-10.5 Предлагает комплексные меры и методы профилактики экстремизма, террористической деятельности, а также минимизации коррупционных рисков в сфере профессиональной деятельности, способы распространения правовых знаний о юридической ответственности за соответствующие правонарушения

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Оперирует базовыми знаниями в области основных математических и естественно-научных дисциплин, предусмотренных учебным планом

ОПК-1.2 Решает типовые задачи основных математических и естественно-научных дисциплин, применяя стандартные приемы и методы

ОПК-1.3 Выбирает различные методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний, полученных при изучении основных математических и естественно-научных дисциплин

ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

ОПК-2.1 Применяет основные математические методы и приемы для решения задач проектирования и разработки программ и программных комплексов

ПК-1 Способен использовать базовые знания в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

ПК-1.1 Формулирует проблемы и определяет направление их решения на основе базовых знаний математики, естественных наук, программирования и информационных технологий

ПК-1.2 С помощью стандартных методов решает типовые задачи в области математики, естествознания и информатики

ПК-1.3 Применяет методы и приемы из области математики, физики и информатики для решения задач профессиональной деятельности

ПК-3 Способен проводить анализ данных, обеспечивать работу компьютерных сетей и информационных систем

ПК-3.1 Использует программные продукты для анализа данных, тестирования и отладки работы информационных систем

3. Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в соответствии с графиком учебного процесса на 41-43 учебных неделях и предшествует защите выпускной квалификационной работы.

В программе государственного экзамена должны присутствовать вопросы по дисциплинам: аналитическая геометрия, алгебра и теория чисел, математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, математическая логика, теория вероятностей и математическая статистика, администрирование информационных систем, структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных.

К участию в государственном экзамене допускаются студенты, не имеющие академической задолженности.

Государственный экзамен проводится в соответствии с расписанием, утвержденным проректором по учебной работе.

Государственный экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов.

Каждый билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу по теме, входящей в программу государственного экзамена. В качестве вопросов формулируются основные теоретические положения, предполагающие их развернутое обоснование при ответе. Формулировка каждого вопроса четко определяет рамки и объем содержания ответа.

В начале экзамена каждый студент получает один экзаменационный билет. Замена билетов не допускается. Длительность подготовки студентом ответов на вопросы экзаменационного билета не должна превышать 2 академических часа, при этом студент вправе отвечать на вопросы экзаменационного билета без подготовки.

Ответ студента производится в форме выступления перед членами государственной экзаменационной комиссии, допускается использование записей, сделанных студентом при подготовке к ответу на вопросы комиссии. Продолжительность ответа 10–15 минут. Членами государственной экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся к дисциплинам, входящим в программу государственного экзамена.

Возможные оценки на государственном экзамене: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Результаты проведения государственного экзамена оглашаются после окончания государственного экзамена в день его проведения.

За каждый теоретический вопрос членами ГЭК студенту выставляется от 0 до 40 баллов и за задачу – от 0 до 20 баллов согласно критериям оценки уровня сформированности компетенций и шкалой перевода полученных баллов, приведённых в таблицах ниже.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Компетенции	**Критерий**	**Шкала оценивания**
УК-1, УК-6, УК-7, УК-9, УК-10	*Интегративно-деятельностный критерий*. Оценивается владение умениями и навыками, приобретаемым	*Умения и навыки сформированы полностью – 4 балла* *Умения и навыки сформированы частично – 2-3 балла* *Сформированы отдельные*

	обучающимися в процессе освоения учебных дисциплин.	*умения и навыки – 1-2 балла* *Умения и навыки не сформированы – 0 баллов*
ОПК-1, ОПК-2	*Когнитивный критерий*. Определяется уровень знаний теоретических и методологических основ математических и специальных дисциплин.	*Ответ верный и полный, утверждение строго доказано – 5 баллов* *Ответ верный, но неполный, в обосновании теоретических фактов допущена незначительная ошибка. – 3-4 балла* *В ответе имеются серьёзные ошибки – 1-2 балла* *Ответ неверный или ответа нет – 0 баллов*
ПК-1, ПК-3	*Когнитивный критерий* Определяется уровень знаний основ математических и специальных дисциплин, способность осуществлять научно-исследовательскую работу.	*Утверждение строго доказано, результат сформулирован, получены следствия – 5 баллов* *В обосновании теоретических фактов допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла или – 3-4 балла* *Допущены фактические или логические ошибки, приведшие к частичному искажению смысла – 1-2 балла* *Рассуждения неверные или доказательства нет – 0 баллов*

Общая сумма баллов за ответ на государственном экзамене от 0 до 100.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со шкалой перевода полученных баллов.

Первичный балл	**Итоговая оценка**
85-100 баллов	«отлично»
70-84 балла	«хорошо»
40-69 баллов	«удовлетворительно»
0-39 баллов	«неудовлетворительно»

4. Перечень тем, выносимых на государственный экзамен

Алгебра и теория чисел

1. Понятие группы. Группа ортогональных матриц. Группа комплексных корней n-ой степени из 1.

2. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Критерий взаимной простоты двух многочленов.

3. Критерий обратимости квадратной матрицы над полем. Построение обратной матрицы способом, связанным с алгебраическими дополнениями.

4. Понятие линейного пространства и его базиса. Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований.

5. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений. Ядро линейного оператора и его базис.

6. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

Математический анализ

1. Предел числовой последовательности. Основные свойства: единственность предела; ограниченность сходящейся последовательности; сходимость подпоследовательности сходящейся последовательности. Предел и арифметические операции. Принцип Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости числовой последовательности.
2. Предел и непрерывность функции. Определения по Коши и по Гейне. Основные свойства. Связь с арифметическими операциями. Непрерывность композиции. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность.
3. Теорема Вейерштрасса об ограниченности и о достижении экстремальных значений функции непрерывной на отрезке. Теорема Коши о промежуточных значениях непрерывной функции. Непрерывность обратной функции.
4. Дифференцируемость числовой функции. Производная и дифференциал. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл производной. Дифференцируемость и арифметические операции. Дифференцируемость композиции и обратной функции.
5. Теоремы Ферма, Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях. Необходимые и достаточные условия экстремума функции в терминах производной.
6. Интеграл Римана. Основные свойства интеграла: линейность, монотонность, аддитивность. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в интеграле Римана.
7. Первообразная и неопределенный интеграл. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о существовании первообразной. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле.
8. Числовые ряды. Понятие сходимости числового ряда Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения, Коши и Даламбера сходимости положительных рядов. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда.

9. Степенные ряды. Теорема Коши Адамара о структуре области сходимости степенного ряда. Радиус и интервал сходимости. Равномерная сходимость степенных рядов. Теорема Абеля о равномерной сходимости степенного ряда.

Геометрия

1. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми.

2. Определение кривых второго порядка, их канонические уравнения. Эксцентриситет, директрисы, теорема об эксцентриситете.

3. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов в пространстве, их свойства, выражение через координаты сомножителей.

4. Общее уравнение плоскости, различные виды уравнения прямой в пространстве. Расстояние от точки до плоскости и между двумя прямыми.

5. Способы задания кривой на плоскости. Параметрические уравнения кривых второго порядка. Уравнение касательной и нормали к параметризованной кривой и кривой, заданной уравнением $F(x, y) = 0$.

6. Способы задания поверхности. Уравнения касательной плоскости и нормали к параметризованной поверхности, к общей поверхности.

7. Длина кривой на поверхности. Первая квадратичная форма поверхности. Первая квадратичная форма плоскости, сферы, цилиндра.

Дифференциальные уравнения

1. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка, общее и частное решения. Задача Коши, теорема существования и единственности. Метод решения однородного уравнения.

2. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема об общем решении. Метод вариации постоянных.

3. Линейное дифференциальное уравнение n-ого порядка с постоянными коэффициентами. Методы нахождения общего решения.

Математическая логика

1. Логико-математические языки: язык логики высказываний и язык логики предикатов. Выполнимость и тождественная истинность. Основные законы логики.

2. Алгоритмические проблемы в математике. Некоторые формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга и конечные автоматы. Разрешимые и неразрешимые проблемы.

3. Булевы функции, алгебра логики. Выразимость, функциональная полнота и функциональная замкнутость. Критерий Поста функциональной полноты системы булевых функций.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Случайные события, операции над событиями. Классическое определение вероятности. Независимые и зависимые события. Условные вероятности. Формула полной вероятности.

2. Схема независимых испытаний, формулы Бернулли. Биномиальное распределение.

3. Математическое ожидание и дисперсия дискретных и непрерывных случайных величин.

4. Статистические модели, характеристика стандартных параметрических моделей, методы оценки параметров.

Теория информации

1. Энтропия случайной величины (дискретного источника), ее свойства, максимум, минимум, сравнение энтропии $H(X)$ с $H(f(X))$ и $H(X,Y)$.
2. Условная энтропия и взаимная информация двух случайных величин, их свойства, выражение взаимной информации через информационную дивергенцию.
3. Принцип построения помехоустойчивого линейного (k,n)-блокового кода. Порождающая и проверочная матрицы, теоремы о кодовом расстоянии.

Администрирование информационных систем

1. Многопользовательские информационные системы и управление ими. Системы типа Oracle.

2. Администрирование в среде Unix. Администрирование в сетях с операционными системами типа Windows (NT, 2000 и др.)

Алгоритмы обработки и анализ данных

1 Алгоритмы сортировки сравнениями, сортировки вставками. Выводы оценок их трудоемкости. Алгоритм быстрой сортировки. Сортировка выбором. Турнирная и пирамидальная сортировки.

2. Алгоритмы исчерпывающего поиска. Алгоритмы поиска в последовательно организованных файлах. Алгоритмы поиска в деревьях.

5. Перечень учебной литературы, необходимой для подготовке к государственной итоговой аттестации

1. Математический анализ. Теория и практика: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9, http://znanium.com/go.php?id=469727
2. Гурьянова, К.Н. Математический анализ: учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. -

Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - ISBN 978-5-7996-1340-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275708

3. Голубев А.А. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одного действительного переменного : учебное пособие / А.А. Голубев; М-во образования РФ, ФГБОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь : ТвГУ, 2015. - 158 с. – Режим доступа: http://texts.lib.tversu.ru/texts/09885ucheb.pdf
4. Привалов И. И. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Привалов. - СПб: Лань, 2007. - 304 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=321
5. Примаков Д.А. Геометрия и топология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.А. 3. Примаков, Р.Я. Хамидуллин.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2011.— 272 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17013.html.— ЭБС «IPRbooks»
6. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. - СПб.: Лань, 2007. - 431 с. - Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30198
7. Углирж Ю. Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013. – 148 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24895
8. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71772 — Загл. с экрана.
9. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 152 с. http://znanium.com/go.php?id=773373
10. Триумфгородских М. В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Триумфгородских. - М. : Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106
11. Унучек С. А. Математическая логика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Унучек. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 240 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69312.html
12. Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2011.- 304 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1542
13. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249
14. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика:

учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. - ISBN 5-238-00560-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721
15. Хенриксон, Х. Администрирование web-серверов в IIS / Х. Хенриксон, С. Хофманн. - 2-е изд., испр. - М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. - 474 с. : ил. - ISBN 5-9570-0022-1; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429028
16. А.А. Григорьев. Методы и алгоритмы обработки данных: уч. пособие. М.: ИНФРА-М, 2017. [Электронный ресурс]/ - Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=545998

6. Примеры экзаменационных билетов и задач

Билет № 1

.1. Понятие группы. Группа ортогональных матриц. Группа комплексных корней *n*-ой степени из 1.

.2. Различные виды уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми.

1

3. Вычислите интеграл $\int$ $e^x \sin \pi x \, dx$.

0

ДАЮ

Билет № 2

1. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Критерий взаимной простоты двух многочленов.

2. Критерии моногенности и голоморфности функций комплексного переменного, условия Коши-Римана. Изолированные особые точки и вычеты.

3. Найдите уравнение касательной