Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.11.2026 14:06:25
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

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

Программа государственной итоговой аттестации

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Направление подготовки
01.03.01 Математика

Профиль подготовки
Преподавание математики и информатики

Тверь 2026

Пояснительная записка

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена включены в состав государственной итоговой аттестации решением Ученого совета ТвГУ и входит в блок «Государственная итоговая аттестация".

Целью государственного экзамена является проверка уровня сформированности компетенций:

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 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними

УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта

УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм

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 стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия

УК-4.5 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения

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 учетом 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 (Гражданская позиция) 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 Осуществляет отбор теоретического и практического материала

ОПК-1.2 Решает типовые задачи в рамках профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Использует различные методы и приемы решения задач профессиональной деятельности

ПК-1 Способен преподавать математику и информатику в основном общем, среднем общем и среднем профессиональном образовании на основе полученных фундаментальных знаний и научного мировоззрения

ПК-1.1 Применяет современные методики преподавания профессиональных дисциплин

ПК-2 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу на основе математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий

ПК-2.1 Актуализирует базовые знания, полученные в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

ПК-2.2 Формулирует и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике

Характеристика и порядок проведения государственного экзамена

Программа государственного экзамена по направлению 01.03.01. «Математика» определяется факультетом на основании Положения о проведении государственной итоговой аттестации студентов Тверского государственного университета.

Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен может проходить в дистанционной форме с применением ЭО и ДОТ.

Государственный экзамен проводится в соответствии с графиком учебного процесса на 41-42 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, основы программирования, избранные вопросы дифференциального и интегрального исчисления, методика преподавания математики, методика преподавания информатики, теория принятия решений*.

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 и задачу членами ГЭК студенту выставляется от 0 до 15 баллов согласно критериям оценки уровня сформированности компетенций, приведённых в таблице.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Компетенция	**Критерий**	**Шкала оценивания**
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 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними* *УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта* *УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм*	*Интегративно-деятельностный критерий*. Оценивается владение умениями и навыками, приобретаемым обучающимися в процессе освоения учебных дисциплин.	*Умения и навыки сформированы полностью* – *3 балла* *Умения и навыки сформированы частично* – *2 балла* *Сформированы отдельные умения и навыки* – *1 балл* *Умения и навыки не сформированы* – *0 баллов*

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 стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия УК-4.5 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	*Интегративно-деятельностный критерий.* Оценивается владение умениями и навыками, приобретаемым обучающимися в процессе освоения учебных дисциплин.	*Речь четкая, научный стиль выдержан полностью – 3 балла* *Речь четкая, научный стиль выдержан частично – 2 балла* *Речь нечеткая, научный стиль выдержан частично – 1 балл* *Речь нечеткая, научный стиль не выдержан или ответа нет – 0 баллов*
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 учетом 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*	*Интегративно-деятельностный критерий*. Оценивается владение умениями и навыками, приобретаемым обучающимися в процессе обучения.	*Умения и навыки сформированы полностью – 3 балла* *Умения и навыки сформированы частично – 2 балла* *Сформированы отдельные умения и навыки – 1 балл* *Умения и навыки не сформированы – 0 баллов*
УК-10 Способен формировать	*Интегративно-*	*Умения и навыки*

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*	*деятельностный критерий*. Оценивается владение умениями и навыками, приобретаемым обучающимися в процессе обучения.	*сформированы полностью* *– 3 балла* *Умения и навыки сформированы частично* *– 2 балла* *Сформированы отдельные умения и навыки* *– 1 балл* *Умения и навыки не сформированы* *– 0 баллов*

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 Осуществляет отбор теоретического и практического материала* *ОПК-1.2 Решает типовые задачи в рамках профессиональной деятельности* *ОПК-1.3 Использует различные методы и приемы решения задач профессиональной деятельности*	*Когнитивный критерий*. Определяется уровень знаний теоретических и методологических основ фундаментальных математических дисциплин, а также дисциплин, связанных с методикой преподавания математики и информатики в средней школе.	*Ответ верный и полный* – *3 балла* *Ответ верный, но неполный* – *2 балла* *В ответе имеются ошибки* – *1 балл* *Ответ неверный или ответа нет* – *0 баллов*
ПК-1 Способен преподавать математику и информатику в основном общем, среднем общем и среднем профессиональном образовании на основе полученных фундаментальных знаний и научного мировоззрения *ПК-1.1 Применяет современные методики преподавания профессиональных дисциплин*	*Когнитивный критерий*. Определяется уровень знаний теоретических и методологических основ фундаментальных математических дисциплин, а также дисциплин, связанных с методикой преподавания математики и информатики в средней школе. *Интегративно-деятельностный критерий.* Оценивается владение умениями и	*Ответ верный и полный* – *1,5 балла* *Ответ верный, но неполный* – *1 балла* *В ответе имеются ошибки* – *0,5 балл* *Ответ неверный или ответа нет* – *0 баллов* *Речь четкая, научный стиль выдержан полностью* – *1,5 балла* *Речь четкая, научный стиль выдержан частично* – *1 балла* *Речь нечеткая, научный стиль*

	навыками, приобретаемым обучающимися в процессе освоения учебных дисциплин.	*выдержан частично – 0,5 балл* *Речь нечеткая, научный стиль не выдержан или ответа нет – 0 баллов*
ПК-2 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу на основе математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий *ПК-2.1 Актуализирует базовые знания, полученные в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий* *ПК-2.2 Формулирует и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике*	*Когнитивный критерий* Определяется уровень знаний теоретических и методологических основ фундаментальных математических дисциплин, способность осуществлять научно-исследовательскую работу.	*Утверждение строго доказано, результат сформулировать, получены следствия – 3 балла* *В обосновании теоретических фактов допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла или – 2 балла* *Допущены фактические или логические ошибки, приведшие к частичному искажению смысла – 1 балл* *Рассуждения неверные или доказательства нет – 0 баллов*

Общая сумма баллов за ответ на государственном экзамене от 0 до 45.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со шкалой перевода полученных баллов.

Первичный балл	**Итоговая оценка**
39-45 баллов	«отлично»
28-38 баллов	«хорошо»
16-27 баллов	«удовлетворительно»
0-15 баллов	«неудовлетворительно»

Перечень тем, выносимых на государственный экзамен

Аналитическая геометрия

1. Различные виды уравнения прямой на плоскости и в пространстве, различные виды уравнения плоскости. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью, двумя плоскостями.

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

Алгебра и теория чисел

1. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.

2. Определитель n-го порядка и его свойства. Теорема о разложении определителя по строке (столбцу). Связь определителей матриц с системами линейных уравнений: Теорема Крамера.

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. Предел монотонной последовательности.

2. Предел и непрерывность функции. Эквивалентные 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. Классы функций, интегрируемых по Риману.

Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в интеграле Римана 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 на отрезке, содержащемся в интервале сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда.

Дифференциальные уравнения

1. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Задача Коши. Теорема о существовании решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка.

2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

3. Линейные уравнения первого порядка. Теорема об общем решении. Метод вариации постоянных.

2. Линейное уравнение *n*-ого порядка с постоянными коэффициентами. Методы нахождения общего решения.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Операции над событиями. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности.

2. Независимые и зависимые события. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Независимые испытания, формулы Бернулли.

Основы программирования

1. Алфавит языка C++. Простые типы данных.

2. Переменные. Выражения. Операторы присваивания. Оператор перехода. Блоки и пустые операторы. Условный оператор. Оператор выбора. Оператор цикла while. Оператор цикла do. Оператор цикла for.

3. Массивы. Строки.

Избранные вопросы дифференциального исчисления

1. Применение производной к построению графиков функций.

2. Локальный экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

3. Условный экстремум. Правило множителей Лагранжа.

Избранные вопросы интегрального исчисления

1. Геометрические приложения интеграла Римана.

2. Физические приложения интеграла Римана.

3. Двойной интеграл и его геометрические приложения.

4. Тройной интеграл и его геометрические приложения.

Методика преподавания математики

1. Методика формирования математических понятий.

2. Методика обучения решению математических задач. Различные методы решения задач.

3. Дифференциация математического образования. Уровневая и профильная дифференциации.

4. Методика проведения первых уроков геометрии. Аксиомы планиметрии.

5. Методика изучения логарифмической функции.

6. Методика изучения тригонометрических функций.

Методика преподавания информатики

1. Информатика как наука и учебный предмет в школе. История обучения информатики в школе.

2. Методическая система обучения информатике в школе, общая характеристика ее основных компонентов.

3. Цели и задачи обучения информатике в школе. Педагогические функции курса информатики.

4. Структура обучения информатике в средней общеобразовательной школе.

5. Дифференцированное обучение информатике на старшей ступени школы.

6. Планирование, содержание и особенности внеклассной работы по информатике.

7. Принципы организации, формы и средства внеклассной работы по информатике.

8. Кабинет информатики. Организация работы в кабинете информатики. Техника безопасности.

9. Программное обеспечение курса информатики.

Демонстрационные задачи

1. Найти объединение и пересечение множеств, если $A = \{x \in \mathbb{R} : 0 < x < 10\}$,

$B = \{x \in \mathbb{R} : -7 \le x < 2\}$.

2. Какие из следующих теорем верны? Какие из них являются по отношению друг к другу обратными, противоположными?

a) Если каждое из слагаемых делится на 11, то и сумма делится на 11.

b) Если ни одно из слагаемых не делится на 11, то и сумма не делится на 11.

c) Если хотя бы одно из слагаемых делится на 11, то и сумма делится на 11.

d) Если сумма делится на 11, то и каждое из слагаемых делится на 11.

e) Если сумма не делится на 11, то хотя бы одно из слагаемых не делится на 11.

f) Если сумма не делится на 11, то ни одно из слагаемых не делится на 11.

3. Решите задачу Коши $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+1}; \quad y(1) = 2$.

4. Решите задачу Коши $y'' + 4y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 1.$

5. Найдите все решения уравнения $y'' - 5y' + 6y = 6x + 1.$

6. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^n}$.

7. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n(n+1)^2}$.

8. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{3^n}$.

9. Вычислить неопределенный интеграл $J = \int \frac{dx}{(x-1)(x-2)}$.

10. Вычислить определенный интеграл

$$J = \int_0^{\pi} x^2 \sin x \, dx$$

11. Найдите собственные значения (числа) и собственные векторы линейного преобразования, заданного матрицей .

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

12. Найти матрицу X= . При условии, что $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$.

13. Найти общее решение системы уравнений и какую-нибудь её фундаментальную систему решений

$$\begin{cases} x_1 + x_3 = 0 \\ x_2 + x_6 = 0 \\ x_3 + x_6 = 0 \\ x_4 + x_7 = 0 \end{cases}.$$

14. 70% деталей, поступающих на сборку, изготовлены автоматами, дающими 2% брака, а 30% - автоматами, дающими 5% брака. Наугад взятая деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она изготовлена первым автоматом?

15. Игральная кость подброшена 300 раз. Найти вероятность того, что цифра 5 выпадет от 40 до 50 раз.

16. Определите тип линии и координаты её центра:

а) $9x^2 + y^2 - 36x - 2y + 28 = 0$; б) $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$.

17. Определите тип линии и координаты её фокусов:

а) $5x^2 - 4y^2 - 20 = 0$; б) $2x^2 - 8x + y + 5 = 0$.

18. Напишите уравнение какой-нибудь прямой, проходящей через т. $M_0(1;0;2)$,

параллельной плоскости $4x-2y+5z-22=0$.

19. Найдите расстояние от точки $M_0(2;3;-5)$ до плоскости $4x-2y+5z-22=0$.

20. Записать фрагмент программы, реализующий бесконечный цикл, используя: *a*) оператор перехода, *b*) оператор цикла *while*, *c*) оператор цикла *do*.

21. Организовать бесконечный цикл, в ходе выполнения которого значениями целой переменной *I* поочерёдно оказываются числа 1 и 2, и при этом на каждой итерации выполняется всего два оператора, один из которых – это оператор перехода.

Перечень литературы для подготовки к экзамену

Аналитическая геометрия

Основная литература:

1. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебное пособие / И. И. Привалов. — 38-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0518-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210353
2. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / П. С. Александров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с. — ISBN 978-5-507-47185-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339014
3. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студентов вузов.- Москва: Физматлит, 2014. http://znanium.com/go.php?id=537806
4. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О. Н. Цубербиллер. — 35-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-507-48060-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339779

Дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учебник для студентов физических специальностей и специальности «Прикладная математика».-

Москва: Физматлит, 2009. – Электронный ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797

Алгебра и теория чисел

Основная литература:

1. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры / А. Г. Курош. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-507-46865-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322661
2. Глухов, М. М. Алгебра : учебник для вузов / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9182-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187793
3. Кострикин А. И**.** Введение в алгебру. 3 : Основные структуры алгебры. Москва : МЦНМО, 2009. - 272 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951
4. Фаддеев, Д. К. Задачи по высшей алгебре : учебник / Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский. — 17-е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-0427-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210164
5. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учебное пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-507-44604-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238499

Дополнительная литература:

1. Глухов, М. М. Алгебра : учебник для вузов / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9182-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187793

Математический анализ

Основная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления В 3-х тт. Том 3 / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 656 с. — ISBN 978-5-507-47239-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/351872
2. Голубев А. А. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одного действительного переменного: учебное пособие. Тверь : Тверской государственный университет, 2015. - 158 с. http://texts.lib.tversu.ru/texts/09885ucheb.pdf
3. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б. П. Демидович. — 25-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 624 с. — ISBN 978-5-507-47148-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/332675

Дополнительная литература:

1. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной : учебное пособие / И. А. Марон. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0849-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210134

Дифференциальные уравнения

Основная литература:

1. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2009. - 206 с. http://znanium.com/go.php?id=544800
2. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. — Москва : Логос, 2010. — 383 с. — ISBN 5-98704-465-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/9280.html

Дополнительная литература:

1. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учебное пособие / Г. И. Запорожец. — 8-е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0912-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210752

2. Дифференциальные уравнения : практикум. Учебное пособие / Л. А. Альсевич, С. А. Мазаник, Г. А. Расолько, Л. П. Черенкова. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 382 с. — ISBN 978-985-06-2111-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/20196.html

Теория вероятностей и математическая статистика

Основная литература:

1. Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211169

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.] ; под ред. В.И. Матвеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 289 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/18865. - ISBN 978-5-16-018751-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2053975

Дополнительная литература:

1.Кузнецов, А. В. Высшая математика. Математическое программирование : учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1056-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4550

2. Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт- Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-

0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211169

Избранные вопросы дифференциального исчисления

Основная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-45809-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284078

2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — ISBN 978-5-507-45877-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/289001

3. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной : учебное пособие / И. М. Петрушко, А. Г. Елисеев, В. И. Качалов, С. Ф. Кудин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1064-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210425

Дополнительная литература:

1. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной : учебное пособие / И. А. Марон. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0849-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210134

2. Гуревич, А. П. Сборник задач по функциональному анализу : учебное пособие / А. П. Гуревич, В. В. Корнев, А. П. Хромов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1274-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210809

3. Дрожжин И. А. Аппроксимация непрерывных функций с ограничениями / И. А. Дрожжин; [науч. ред. к.ф.-м.н., проф. Н. Б. Тихомиров]; М-во образования и

науки РФ, ФГБОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь: Тверской государственный университет, 2014. - 86 с. - Библиогр. в конце книги (12 назв.). - Электронный ресурс. –Режим доступа:
http://texts.lib.tversu.ru/texts/09651nauch.pdf

Избранные вопросы интегрального исчисления

Основная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-45809-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284078

2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — ISBN 978-5-507-45877-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/289001

3. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной : учебное пособие / И. М. Петрушко, А. Г. Елисеев, В. И. Качалов, С. Ф. Кудин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1064-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210425

Дополнительная литература:

1. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной : учебное пособие / И. А. Марон. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0849-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210134

2. Гуревич, А. П. Сборник задач по функциональному анализу : учебное пособие / А. П. Гуревич, В. В. Корнев, А. П. Хромов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1274-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210809

3. Дрожжин И. А. Аппроксимация непрерывных функций с ограничениями / И. А. Дрожжин; [науч. ред. к.ф.-м.н., проф. Н. Б. Тихомиров]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь: Тверской государственный университет, 2014. - 86 с. - Библиогр. в конце книги (12 назв.). - Электронный ресурс. –Режим доступа: http://texts.lib.tversu.ru/texts/09651nauch.pdf

Методика преподавания математики

Основная литература:

1. Капкаева, Л. С. Теория и методика обучения математике: частная методика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. С. Капкаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 264 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04940-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473027

2. Капкаева, Л. С. Теория и методика обучения математике: частная методика в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. С. Капкаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04955-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473085

Дополнительная литература:

1. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1818645

2. Уткин, В. Б. Математика и информатика : учебное пособие / В. Б. Уткин, К. В. Балдин, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. В. Б. Уткина. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 468 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573148

3. Мэйсон, Д. Математика – это просто 2.0 : думай математически : [12+] /

Д. Мэйсон, Л. Бёртон, К. Стэйси ; под ред. С. А. Кулешова ; пер. с англ. Н. Ф. Орловой. – Москва : Техносфера, 2015. – 352 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443321

Методика преподавания информатики

Основная литература:

1. Методика обучения информатике : учебное пособие / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под редакцией М. П. Лапчика. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-5280-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139269

2. Бочкарев, В. В. Методика обучения информатике и информационным технологиям : учебное пособие / В. В. Бочкарев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-9961-0677-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/42702

Дополнительная литература:

1. Плотникова, Н. Г. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) : учебное пособие / Н. Г. Плотникова. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 124 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01308-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1229451