



**Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ
математики и механики
им. Н.И. Лобачевского**

Кафедра высшей математики и математического моделирования
Кафедра теории и технологий преподавания математики и
информатики

ПРОГРАММА

**государственного междисциплинарного экзамена
по математике, информатике, информационным
технологиям и методике их преподавания**

**специальность: математика+информатика,
бакалавриат 2011–2016гг.**

Составитель – профессор Ю.Г. Игнатъев

Казань – 2016

СОДЕРЖАНИЕ

I. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА.....	с.3
I.1. Общекультурные компетенции (ОК).....	с.3
I.2. Профессиональные компетенции (ПК).....	с.3
I.2.1. Общепрофессиональные компетенции (ОПК).....	с.3
I.2.2. Профессиональные компетенции (ПК).....	с.3
I.2.3. Специальные компетенции (СПК).....	с.4
II. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ.....	с.5
II.1. Высшая математика.....	с.6
II.1.1. Алгебра.....	с.6
II.1.2. Математический анализ.....	с.6
II.1.3. Геометрия.....	с.7
II.2. Информатика и информационные технологии.....	с.8
II.2.1. Программирование.....	с.8
II.2.2. Математическое моделирование.....	с.9
II.2.3. Численные методы.....	с.9
II.2.4. Информационные технологии и компьютерные науки.....	с.10
II.2.5. Информационные технологии в образовании.....	с.10
II.3. Элементарная математика.....	с.10
II.4. Методика обучения математике и информатике.....	с.11
III. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА К ЭКЗАМЕНУ.....	с.12

I. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

На междисциплинарном государственном экзамене выпускник должен продемонстрировать владение следующими обязательными компетенциями: ОК-1, ОК-4, ОК-6, ОК-8, ОК-12, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4, СПК-5, СПК-6, СПК-7, СПК-8, СПК-9, СПК-10, СПК-11, СПК-12, СПК-13, СПК-14, СПК-15, СПК-16.

I.1. Общекультурные компетенции (ОК)

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК): владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1); способен анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы (ОК-2); способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4); способен логически верно строить устную и письменную речь (ОК-6); готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8); способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12).

I.2. Профессиональные компетенции (ПК)

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

I.2.1. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1); способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2); владеет основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3); способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4); владеет одним из иностранных языков на уровне профессионального общения (ОПК-5); способен к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания (ОПК-6).

I.2.2. Профессиональные компетенции (ПК):

способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1); готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-2); способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и

профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии (ПК-3);
способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4).

1.2.3. Специальные компетенции (СПК):

- способен преподавать информатико-математические дисциплины в средней школе и средних специальных образовательных учреждениях, владеет содержанием и методами элементарной математики и школьной информатики, умеет анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики, анализировать курс школьной информатики с позиции теоретической информатики (СПК -1);
- понимает, что фундаментальное знание является основой компьютерных наук готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СПК- 2);
- владеет методами обучения математическому и алгоритмическому моделированию учебных задач научно-технического, экономического характера (СПК 3);
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СПК-4);
- владеет методами алгоритмического моделирования для постановки математических задач, методами математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладного характера (СПК- 5);
- готов к обеспечению компьютерной и технологической поддержки деятельности обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной работе, умеет анализировать и проводить квалифицированную экспертную оценку качества электронных образовательных ресурсов и программно-технологического обеспечения для их внедрения в учебно-образовательный процесс (СПК-6);
- владеет методами создания математических моделей основных объектов изучения естественнонаучных дисциплин образовательного процесса и реализовывать их в компьютерных моделях (СПК 7); .
- владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СПК-8);
- владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики и математической терминологией, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания (СПК-9);
- способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики, владеет основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки (СПК-10);
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации для учебных целей (СПК- 11);
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для

решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий, умением исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию (СПК-12);

- способен создавать и использовать современные информационные и коммуникационные технологии для создания, формирования и администрирования электронных образовательных ресурсов (СПК-13);

- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения (системного, прикладного и инструментального) и компьютерной обработки информации (СПК- 14);

- способен создавать и размещать информацию в компьютерной сети (СПК-15);

- способен ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности, способен структурировать информацию, организовывать ее поиск и защиту (СПК-16).

II. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

II.1. Высшая математика

II.1.1. Алгебра:

1. Основные алгебраические структуры (группы, кольца и поля).
2. Комплексные числа.
3. Векторное пространство.
4. Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы.
5. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
6. Системы линейных уравнений. Исследование и методы решений.
7. Однородные системы линейных уравнений. Связь между решениями неоднородной и соответствующей однородной системы.
8. Основная теорема арифметики. Теорема о делении с остатком в кольце целых чисел.
9. Линейные сравнения с одной переменной и способы их решения.
10. Диофантовы уравнения первой степени и способы их решений.
11. Приводимые и неприводимые многочлены. Разложение многочлена в произведение неприводимых множителей над полями действительных и комплексных чисел.
12. Решение уравнений 3-ей и 4-ой степени.
13. Рациональные и целые корни многочлена.
14. Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел. Критерий Эйзенштейна. Условие приводимости многочлена 3-ей степени над полем рациональных чисел.
15. Алгебраическое число. Простое алгебраическое расширение и его строение. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
16. Симметрические многочлены.

II.1.2. Математический анализ:

1. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовых последовательностей.
2. Предел функции в точке; определения предела по Коши и по Гейне. Их эквивалентность.
3. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций на отрезке.
4. Производная и дифференциал функции действительной переменной. Условия дифференцируемости.
5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
6. Условия постоянства, монотонности и выпуклости функции в промежутке.
7. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
8. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
9. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование заменой переменной и по частям.
10. Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций.
11. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Площадь плоской фигуры, длина дуги и их вычисление с помощью определенного интеграла.
13. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
14. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
15. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда, его отыскание с помощью теорем Коши и Даламбера.

16. Формула и ряд Тейлора. Биномиальный ряд.
17. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения, интегрируемые в квадратурах.
18. Необходимое и достаточное условие линейной независимости n решений линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Общее решение.
19. Построение фундаментальной системы решений и общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
20. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).
21. Производная функции комплексной переменной. Условия дифференцируемости.
22. Тригонометрические функции комплексной переменной и их свойства.
23. Показательная функция комплексной переменной и ее свойства.
24. Логарифмическая функция комплексной переменной и ее свойства.
25. Интеграл от функции комплексной переменной. Теорема Коши.

II.1.3. Геометрия:

1. Скалярное произведение векторов и числовая проекция вектора на направление. Ортогональная и параллельная составляющие вектора на направление. Задача на вычисление элементов фигуры с использованием скалярного произведения векторов.
2. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрические приложения векторного произведения. Задача на вычисление элементов фигуры с помощью векторного произведения.
3. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрические приложения смешанного произведения. Задача на вычисление элементов фигуры с помощью смешанного произведения.
4. Определение прямой. Параметрические и канонические уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Геометрический смысл коэффициентов этих уравнений. Задача на составление и использование параметрического (канонического) уравнения прямой.
5. Общее уравнение прямой на плоскости, геометрический смысл коэффициентов и их связь с коэффициентами канонического уравнения. Нормированное уравнение прямой на плоскости. Задача на общее или нормированное уравнение прямой.
6. Взаимное расположение прямых в пространстве (теорема). Угол между прямыми, расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми. Задача на полное исследование взаимного расположения прямых в пространстве.
7. Два определения плоскости в пространстве. Параметрические и общее уравнения плоскости, их связь и геометрический смысл коэффициентов. Задача на составление параметрических и общих уравнений плоскости и вычисление с их помощью элементов фигуры.
8. Взаимное расположение плоскостей в пространстве (теорема). Угол между плоскостями, расстояние между параллельными плоскостями. Задача на полное исследование взаимного расположения двух плоскостей.
9. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью, расстояние между параллельными прямой и плоскостью. Задача на полное исследование взаимного расположения прямой и плоскости.
10. Кривые второго порядка и их свойства (фокальные, директориальные, оптические), свойства диаметра. Задача на применение свойств кривых второго порядка.
11. Аффинный репер и аффинные координаты точки. Аффинные инварианты. Задача на доказательство с применением аффинного репера.
12. Простое отношение трех точек и его свойства. Формула координат точки, делящей

отрезок в данном отношении. Задача на вычисление простого отношения трех точек с использованием аффинного репера.

13. Условия принадлежности двух точек одной полуплоскости, углу, треугольнику. Задача на исследование принадлежности точек многоугольникам.

14. Билинейные формы и их матрицы. Определение скалярного произведения с помощью билинейной формы. Определение движения евклидова пространства. Задача на определение движения и установление его рода.

15. Квадратичные формы и квадрики. Теорема о приведении квадрики к каноническому виду с помощью движений. Задача на приведение квадрики к каноническому виду с помощью движение в трехмерном пространстве.

16. Группа движений евклидова пространства и ее порядок. Классификация движений. Задача на нахождение образа прямой или плоскости при движении.

17. Сопровождающий трехгранник пространственной кривой. Формулы Френе-Серре. Задача на нахождение сопровождающего трехгранника кривой.

18. Кривизна и кручение кривой. Их геометрический смысл. Натуральные уравнения кривой. Задача на вычисление кривизны и кручения кривой.

19. Первая квадратичная форма поверхности. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Метрический тензор поверхности и его преобразование. Задача на вычисление первой квадратичной формы.

20. Угол между линиями на поверхности. Площадь части поверхности. Задача на вычисление угла между линиями на поверхности.

II.2. Информатика и информационные технологии

II.2.1. Программирование:

1. Рабочая среда DELPHI. Структура программы. Структура проекта. Консольное приложение.
2. Типы переменных. Порядковые типы. Структурированные типы. Массивы, записи. Динамические массивы. Открытые массивы.
3. Общие конструкции языка Object Pascal. Условный оператор, оператор перехода, оператор выбора, операторы цикла.
4. Процедуры и функции. Локализация имен. Передача данных процедурам и функциям. Категории параметров.
5. Файлы. Текстовые, типизированные файлы и файлы без типа. Работа с файлами – открытие файла, чтение из файла, запись и добавление в файл.
6. Указатели. Работа с динамической памятью.
7. Компоненты DELPHI. Форма. Кнопки, метки. Использование компонент для ввода и вывода. Использование диалоговых компонент. Построение и использование меню.
8. Модули. Структура модуля.
9. Классы. Поля, методы, свойства. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Конструктор, деструктор. Дерево классов. Использование классов.
10. Исключительные ситуации. Обработка исключительных ситуаций.
11. Интегрированная среда Visual Studio. Использование базовых средств интегрированной среды.
12. Программы и данные C++. Типы. Структурированные типы данных.
13. Операторы и выражения C++. Условный оператор, оператор перехода, оператор выбора, операторы цикла.
14. Функции. Передача данных в функцию. Параметры по умолчанию. Пространство имен.
15. Работа с динамической памятью в C++. Адреса, указатели.

16. Файлы в C++. Работа с файлами.
17. Классы, структуры, объединения в C++. Члены классов. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Области видимости. Объекты. Конструкторы и деструкторы. Конструкторы присваивания и копирования. Перегрузка конструкторов. Дружественные функции.
18. Наследование в C++. Множественное наследование.

II.2.2. Математическое моделирование:

1. Определение модели. Цели моделирования. Свойства моделей. Общие принципы построения математических моделей.
2. Классификация математических моделей: различные способы классификации.
3. Этапы математического моделирования.
4. Вычислительный эксперимент. Оценка адекватности модели. Оценка устойчивости.
5. Оценка чувствительности.
6. Построение математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
7. Примеры. Модель движения шарика на пружине. Модель колебаний маятника.
8. Общая схема вариационного принципа Гамильтона: обобщенные координаты, обобщенная скорость, функция Лагранжа, функционал действия.
9. Примеры применения принципа Гамильтона для построения математических моделей: моделирование движения шарика на пружине, моделирование колебаний маятника.
10. Динамическая система. Фазовая плоскость. Фазовая траектория. Фазовый портрет. Автономные системы. Особые точки. Линейная динамическая система. Классификация фазовых портретов линейных динамических систем.
11. Универсальность математических моделей на примере колебаний в объектах различной природы.
12. Система «хищник-жертва».
13. Анализ размерностей и групповой анализ моделей, л-теорема.
14. Автомодельные (самоподобные) процессы. Пример автомодельного решения для уравнения теплопроводности.

II.2.3. Численные методы:

1. Алгебраическое интерполирование. Существование единственности и формы записи интерполяционного полинома. Погрешность интерполяции
1. Интерполирование сплайнами. Аппроксимативные и экстремальные свойства сплайнов 1-го порядка.
2. Численное интегрирование. Интерполяционные квадратурные формулы. Оценка погрешности. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона и их погрешности.
3. Квадратурные формулы Гаусса. Частные случаи.
4. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.
5. Метод простой итерации и метод Зейделя решения систем линейных алгебраических уравнений. Необходимые и достаточные условия их сходимости. Оценки погрешности.
6. Метод простой итерации и метод Ньютона решения нелинейных уравнений и систем.
7. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Алгоритм и оценка погрешности.
8. Метод сеток решения уравнений краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.
9. Метод сеток решения уравнений в частных производных. Алгоритм. Основные понятия. Теорема о сходимости метода сеток.

П.2.4. Информационные технологии и компьютерные науки:

1. Компьютерная графика. Назначение, область применения. Обзор наиболее популярных форматов. Обзор программ для работы с графикой.
2. Математические пакеты. Структура пакета “Maple”. Типы данных и переменных. Обзор возможностей программы “Maple”.
3. Вычисление пределов, производных, интегралов в пакете “Maple”.
4. Решение дифференциальных уравнений с помощью пакета “Maple”.
5. Программирование циклических и разветвляющихся алгоритмов в пакете “Maple”.
6. Создание процедур в пакете “Maple”.
7. Графика 2D и 3D в пакете “Maple”.
8. Компьютерная графика. Назначение, область применения. Обзор наиболее популярных форматов. Обзор программ для работы с графикой.
9. Математические пакеты. Структура пакета “Maple”. Типы данных и переменных. Обзор возможностей программы “Maple”.
10. Вычисление пределов, производных, интегралов в пакете “Maple”.
11. Решение дифференциальных уравнений с помощью пакета “Maple”.
12. Программирование циклических и разветвляющихся алгоритмов в пакете “Maple”.
13. Создание процедур в пакете “Maple”.
14. Графика 2D и 3D в пакете “Maple”.

П.2.5. Информационные технологии в образовании

1. Векторная графика. Основные понятия и характеристики. Работа с графикой в CorelDraw.
2. Система TeX и версии. Общие принципы работы LaTeX2e, MikTeX.
3. Интерфейс оболочек программ LaTeX2e. Структура документов, основные команды, ссылки и компиляция.
4. Редактирование математических текстов в LaTeX2e: строчные, нумерованные и нумерованные формулы.
5. Работа со списками в LaTeX2e. Списки нумерованные и маркированные. Многоуровневые списки.
6. Создание демонстрационных презентаций в LaTeX2e.
7. Создание новых команд в LaTeX2e. Импорт в LaTeX2e рисунков в PS – формате.
8. Построение геометрических объектов в пакете Geogebra.
9. Создание динамических чертежей в пакете Geogebra.
10. Методы создания анимированных компьютерных моделей в пакете Geogebra.
11. Работа с системой Mathematica в режиме вычислений. Арифметические операторы, именованные константы, вычисление факториалов, преобразование выражений (функции Simplify, FullSimplify, Expand, Collect).
12. Визуализация вычислений в системе Mathematica (функции Plot и Plot3D)
13. Специальные вычисления в системе Mathematica (вычисление сумм, произведений, пределов)
14. Математические операции над матрицами в системе Mathematica.
15. Решение алгебраических уравнений в системе Mathematica (функция Solve).

П.3. Элементарная математика

1. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$. Их свойства и графики.
2. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.
3. Тригонометрические уравнения. Основные методы их решения.

4. Функция, способы задания функций. График функции.
5. Исследование функций, их возрастание, убывание.
6. Функции, их свойства и графики. Функция $y=f(|\partial|)$.
7. Делимость чисел. Теорема о делении с остатком.
8. Вписанные и описанные многогранники. Призма, описанная около шара. Формулы площади сферы, площади боковой поверхности призмы.
9. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми.
10. Исследование квадратных уравнений. Теорема Виета.
11. Окружность, вписанная в треугольник. Площадь треугольника.
12. Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
13. Показательная функция. Ее свойства и график. Исследование функций на монотонность.
14. Показательная и логарифмическая функции. Их свойства и графики.
15. Иррациональные уравнения и неравенства. Методы их решения.

II.4. Методика обучения математике и информатике

1. Понятие (правило, теорема). Определение понятия. Объем и содержание понятия. Логико-математический анализ определения (правила, теоремы). Основные этапы работы с понятием (теоремой правилом).
2. Методический анализ задачного материала на уроке. Функции задач в обучении. Задачи для актуализации знаний, мотивации введения нового материала, первичного закрепления, комплексного применения знаний, сопутствующего повторения, пропедевтики.
3. Классификация методов обучения. Выбор методов и приемов обучения. Создание проблемной ситуации при введении нового материала.
4. Формирование интеллектуальных умений школьников. Методы познания в обучении математике. Приемы активизации познавательной деятельности учащихся на уроке.
5. Самостоятельная деятельность учащихся на уроке. Формы организации самостоятельной работы. Домашнее задание, инструктаж. Связь классной и домашней работы. Приемы и способы проверки домашней работы.
6. Цели урока по теме. Ожидаемые результаты урока. Соответствие содержания, методов, приемов, средств поставленной цели.
7. Этап актуализации знаний, умений, навыков на уроке. Методы, приемы, средства, формы организации данного этапа на уроке.
8. Мотивация учебной деятельности школьников. Формирование познавательного интереса. Использование межпредметных связей, исторического материала, ИКТ на уроке.
9. Этап введения нового материала на уроке. Структура этапа. Ожидаемые результаты. Методы и формы обучения. Конкретные пути достижения результатов.
10. Этап закрепления изученного материала. Установление связей и отношений с другими понятиями (правилами, теоремами), систематизация знаний.
11. Система оценивания результатов деятельности учащихся на уроке. Типы, цели, функции, виды, формы и средства контроля.
12. Организация учебно-познавательной деятельности учащихся на уроке.

III. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА К ЭКЗАМЕНУ

1. Гафурова, Н. В. Методика обучения информационным технологиям. Практиум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Гафурова, Е. Ю. Чурилова. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. - 181 с. - ISBN 978-5-7638-2255-7. - <http://www.znanium.com/bookread.php?book=44140>.
2. Гусева, Е. Н. Информатика [Электронный ресурс] : Учеб. пособ. / Е. Н. Гусева и др. - 3-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 260 с. - ISBN 978-5-9765-1194-1. - <http://www.znanium.com/bookread.php?book=406040>.
3. Могилев, А. В. Технологии обработки текстовой информации. Технологии обработки графической и мультимедийной информации / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 283 с.: ил. ? (ИиИКТ, Профильная школа). - ISBN 978-5-9775-0468-3. - <http://www.znanium.com/bookread.php?book=350769>.
4. Попов В.Б. Turbo Pascal для школьников: Учебно-методическое пособие / В.Б. Попов. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2012. - 373 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-369-00984-0, 300 экз. - <http://www.znanium.com/bookread.php?book=323796>.
5. Сафронов, И. К. ЕГЭнциклопедия. Информатика / И. К. Сафронов. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 490 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0448-5. - <http://www.znanium.com/bookread.php?book=350743>.
6. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-833-5; <http://znanium.com/bookread.php?book=435900>
7. Попов В.Б. Turbo Pascal для школьников: Учебно-методическое пособие / В.Б. Попов. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2012. - 373 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-369-00984-0, 300 экз. - <http://www.znanium.com/bookread.php?book=323796>.
Delphi: программирование в примерах и задачах: Практикум / Г.М. Эйдлина, К.А.
8. Милорадов.-М.:ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012.-116с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=319046>
9. Епанешников А., Епанешников В. Программирование в среде DELPHI: Учебное пособие: В 4-х ч. Ч. 3. Проектирование программ - М.: ДИАЛОГ - МИФИ, 1998. - 336 с.
10. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов: Пер. с англ. - М.: Мир, 1981. - 368 с.
11. Липачёв Е.К. Введение в компьютерные науки. Основные алгоритмы: Учебно-методическое пособие. ? Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2003. - 85с
12. Першагин М.Ю. Методичка по "Компьютерным наукам"
<http://www.ksu.ru/f5/books/pershagin.doc>
13. Операционные системы, среды и оболочки: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 544 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). <http://znanium.com/bookread.php?book=224882>
14. Канцедал С.А. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=429576>
15. . Колдаев В. Д. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=336649>
16. Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программир. на языке С++; Уч. пос. /Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=244875>
17. Пахомов Б. И. С/С++ и MS Visual С++ 2010 для начинающих. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 728 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=351461>
18. Культин Н.Б. С/С++ в задачах и примерах. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 349 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=356661>

19. Голощапов А. Л. Microsoft? Visual Studio 2010. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 543 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=354994>
20. Дорогов В. Г., Дорогова Е. Г. Основы программирования на языке С: Учебное пособие / Под общ. ред. проф. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=225634>
21. Хабибуллин И.Ш. Программирование на языке высокого уровня С/С++. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 499 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=356906>
22. Полубенцева, М. И. С/С++. Процедурное программирование / М.И. Полубенцева. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 414 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=350407>
23. Игнатъев Ю.Г. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple. Лекции для школы по математическому моделированию – Казань: Казанский университет, 2014, – 298 с.
24. Тарасевич, Юрий Юрьевич. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / Ю. Ю. Тарасевич.—Изд. 5-е.—Москва: URSS: [ЛИБРОКОМ, 2012].—148, [1] с.: ил., табл.; 22.—На 4-й с. обл. авт.: Ю. Ю. Тарасевич, к.ф.-м.н.—Библиогр. в конце кн.—ISBN 978-5-397-02519-5((в обл.)).
25. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. – М.: Солон-Пресс, 2006, 720с.
26. Сулейманов, Р. Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Р. Сулейманов. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 381 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-1484-3. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485565>
27. Игнатъев Ю.Г. Геометрия: учебное пособие к государственному экзамену по математике. Учебное пособие. КФУ. – 2013. – 139 с. <http://www.kpfu.ru/docs/F320773304/REVIEW13.pdf>
28. Игнатъев Ю.Г. Аналитическая геометрия. Часть II. Аффинные и евклидовы пространства. Учебное пособие. II семестр. КФУ. – 2013. – 188 с. http://www.kpfu.ru/docs/F1788036257/Aff_Evk13.pdf
29. Игнатъев Ю.Г., Мифтахов Р.Ф. Информационные технологии в математическом образовании. КФУ. – 2015. – 264 с. http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/20309/05_120_001071.pdf
30. Игнатъев Ю.Г., Агафонов А.А. Аналитическая геометрия евклидоваго пространства. Учебное пособие. I-II семестры. Казань: Казанский университет. – 2014. – 204 с. http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_A5k1-510.pdf
31. Стефанова Н.Л., Подходова Н.С. и др. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов / под науч. ред.Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005.
32. Стефанова Н.Л., Подходова Н.С. и др. Методика и технология обучения математике. Лабораторный практикум: уч.пособие для студ.матем. фак-тов пед.ун-тов / под науч. ред. В.В. Орлова. – М.: Дрофа, 2007.
33. Виноградова Л.В. Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособие для студ.вузов / Л. В. Виноградова. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 252 с.: ил.. - ISBN 5-222-07375-0.
34. Виноградова Л.В. Методика и технология обучения математике: лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В. В. Орлова. - М.: Дрофа, 2007. - 320 с. - (Высшее педагогическое образование). - ISBN 978-5-358-01304-9: p.213.00.
35. Гусев В. А. Психолого-педагогические основы обучения математике: учеб. пособие для студ. вузов / В. А. Гусев. - М.: Вербум - М: Академия, 2003. - 428, [1] с.: ил.. - Библиогр.: с. 412-425-ISBN 5-8391-0097-8: p.251.85.
36. Гусев В.А. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ.высш.учеб.заведений / Е. С. Полат [и др.] ; под ред.

- Е. С. Полат.-2-е изд., стереотип.. - М.: Академия, 2005. - 272 с.-ISBN 5-7695-0811-6: р.166.70.
37. Манвелов С.Г. Конструирование современного урока математики: кн. для учителя / С. Г. Манвелов. - 2-е изд.. - М.: Просвещение, 2005. - 175 с.. - ISBN 5-09-01412-2: р.48.30.
38. Погорелов, Алексей Васильевич. Основания геометрии: учебное пособие для студ. пед. ин-ов / А. В. Погорелов. - 3-е издание. - Подольск: Просвещение, 2005. - 149 с.. - р.105.60.
39. Селевко, Герман Константинович. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств / Г. К. Селевко. - М.: Школьные технологии, 2005. - 208 с.. - ISBN 5-87953-203-8: р.73.00.
40. Темербекова А. А. Методика преподавания математики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся со специальности 032100 "Математика" / А. А. Темербекова. - Москва: Владос, 2003. - 174, [1] с.: ил.. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 155-156. - ISBN 5-691-01120-0.
41. Саранцев Г.И. Методологические основы школьного учебника математики: Научные сообщения / Г.И.Саранцев // ПЕДАГОГИКА: Научно-теоретический журнал / Российская Академия образования; Трудовой коллектив редакции. - Б.м... - 2003. - N10. - С.25-34. - ISSN 0869-561X. - Библиогр.: 8 назв.
42. Талызина, Нина Фёдоровна. Педагогическая психология: учебник для студ. сред. пед. уч. заведений / Н. Ф. Талызина. - 4-е изд., стереотип.. - М.: Академия, 2006. - 288 с. - ISBN 5-7695-2103-1: р.204.26.
43. Шарыгин И. Ф. Нужна ли школе XXI века геометрия? / И. Ф. Шарыгин // Математика в школе. - Б.м... - 2004. - № 4. - С. 72-79. - ISSN 0130-3358.
44. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография Автор: Далингер В.А. Издательство: Флинта, 2011 г. 150 с. <http://www.knigafund.ru/books/114193>
45. Информационные технологии в педагогическом образовании: Учебник Авторы: Киселев Г.М., Бочкова Р.В. Издательство: Дашков и К, 2012 г. 306 с. <http://www.knigafund.ru/books/149117>
46. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: Учебное пособие Авторы: Конев Ф.Б., Куприянова Г.И. Издательство: Издательство МГОУ, 2005 г. 190 с. <http://www.knigafund.ru/books/22940>
47. Нестандартные уроки. Математика. 5?10 класс: Учебно-методическое пособие Автор: Чернокнижникова Л.М. Издательство: АРКТИ, 2010 г. 112 с. <http://www.knigafund.ru/books/76566>
48. Теория и методика обучения математике в школе: учебное пособие Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г. 248 с. <http://www.knigafund.ru/books/127780>
- Что должен знать педагог о современных образовательных технологиях: Практическое пособие Издательство: АРКТИ, 2010 г. 55 с. <http://www.knigafund.ru/books/76570>
49. Медведева О.С. Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика. "Бином. Лаборатория знаний", 2011. 204 с. ЭБС "Лань", http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4425.
50. Денищева Л.О., Захарова А.Е. Теория и методика обучения математике в школе. Под общей редакцией Л.О. Денищевой. "Бином. Лаборатория знаний", 2011. 247 с. ЭБС "Лань", http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4423.
51. Байдак, В. А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина [Электронный ресурс] : Монография / В. А. Байдак. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 264 с. - ISBN 978-5-9765-1156-9. ЭБС "Знаниум", <http://znanium.com/bookread.php?book=405875>.
52. Любецкая Е. В. Готовимся к ЕГЭ. Математика не только для отличников. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. 384 с. - ISBN 978-5-9775-0626-7. ЭБС "Знаниум", <http://znanium.com/bookread.php?book=355008>.

53. Далингер, В. А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования [Электронный ресурс] : Монография / В. А. Далингер ; науч. ред. М. П. Лапчик. - 2-е изд. стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 150 с. - ISBN 978-5-9765-1159-0. ЭБС "Знаниум", <http://znanium.com/bookread.php?book=406082>.
54. Скарбич, С. Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Н. Скарбич ; науч. ред. д-р пед. наук, проф. В. А. Далингер. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 194 с. - ISBN 978-5-9765-1169-9. ЭБС "Знаниум", <http://znanium.com/bookread.php?book=409908>.
55. Рагулина, М. И. Компьютерные технологии в математической деятельности педагога физико-математического направления [Электронный ресурс] : монография / М. И. Рагулина. - 2-е изд., стеротип. - М.: ФЛИНТА, 2011. - 118 с. - ISBN 978-5-9765-1168-2. ЭБС "Знаниум", <http://znanium.com/bookread.php?book=409913>.
56. Сборник задач по алгебре, Кострикин, Алексей Иванович; Аржанцев, Иван Владимирович, 2009г.
57. Курс высшей алгебры, Курош, Александр Геннадьевич, 2004г.
- Линейная алгебра, Ильин, Владимир Александрович; Позняк, Эдуард Генрихович, 2010г.
58. Курош А.Г. Теория групп.-4-е изд.,стер.- Спб.: Лань, 2005.- 648с.
<http://e.lanbook.com/view/book/562/>
59. Ляпин Е.С., Айзенштат А.Я. Лесохин М.М. Упражнения по теории групп.-2-е изд.,стер.- Спб.:Лань, 2010.- 272с. <http://e.lanbook.com/view/book/528/>
60. Окунев Л.Я. Высшая алгебра.-3-е изд.,стер.- Спб.: Лань, 2009.- 336с.
<http://e.lanbook.com/view/book/289/>
61. Окунев Л.Я. Сборник задач по высшей алгебре.-2-е изд.,стер.- Спб.: Лань, 2009.- 192с.
<http://e.lanbook.com/view/book/290>
62. Дифференциальные уравнения, Эльсгольц, Лев Эрнестович, 2013г. Кузнецов, Леонид Антонович. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие для студ. вузов / Л. А. Кузнецов. - 11-е изд., стер.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 240 с.
63. Самойленко, Анатолий Михайлович. Дифференциальные уравнения. Практический курс: учеб. пособие для студ. вузов / А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, Н. А. Перестюк. - 3-е изд., перераб.. - М.: Высш. шк., 2006. - 383 с.
64. Филиппов, Алексей Федорович. Сборник задач по дифференциальным уравнениям /
65. А.Ф. Филиппов. - Москва; Ижевск: Регуляр. и хаотич. динамика, 2005. - 174 с.
88. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. - СПб.: Лань, 2008. - 288 с. <http://e.lanbook.com/view/book/126/>
67. Смирнов, В. И. Курс высшей математики Том II / В.И. Смирнов. - Пред. Л. Д. Фаддеева, пред. И прим. Е. А. Грининой. - 24-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 848 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=350203>
68. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения / В.А. Треногин. - М.: Физматлит, 2009. - 312 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2341/>
69. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных, Заботина, Наталия Павловна, 2010г.
70. Введение в математический анализ. Пределы и непрерывность, Насыров, Семен Рафаилович, 2008г.
71. Основы математического анализа. [Ч.] 2, , 2006г.
72. Основы математического анализа. [Ч.] 1, , 2006г.

Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа: [учеб. для студентов 1 и 2 курсов вузов и ун-тов: в 2 ч.] / Г.М. Фихтенгольц. ?Изд. 8-е, стер.-СПб. [и др.]: Лань, 2006.-; 21.?(Учебники для вузов, Специальная литература).-ISBN 5-9511-0010-0, 3000. [Ч.] 1.-2006.-440 с.: ил.-Библиогр. в подстроч. примеч.-?ISBN 5-8114-0190-6((Ч.1)). http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=410

73. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учеб. для студентов физ. и мех.-мат. спец. вузов: [в 3 т.] / Г.М. Фихтенгольц; [предисл. и прим.А.А. Флоринского].-8-е изд.-Москва: Физматлит: Лаб. знаний, 2003.-; 22.-ISBN 5-9221-0155-3. Т. 1.-2003.-679 с.: граф.-Алф. указ.: с. 671-679.-ISBN 5-9221-0436-5((Т. 1)).

74. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб.пособие / Г. Н. Берман. ?22-е изд.-СПб.: Изд-во Профессия, 2008.-432 с.-ISBN 5-93913-009-7: р.215.00.

75. Демидович, Борис Павлович. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович.-Москва: АСТ: Астрель, [2010].-558 с.: ил.; 22.-ISBN 978-5-17-010062-0((АСТ)).?ISBN 978-5-271-03601-9((Астрель)), 5000.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Александров, Александр Данилович. Геометрия: учебник для 10 кл. с углубл. изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. - 3-е изд.,дораб.. - М.: Просвещение, 2005. - 270 с.: ил.. - ISBN 5-09-013867-2
2. Александров, Александр Данилович. Геометрия: учебник для 11 кл. с углубл. изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. - 2-е изд.. - М.: Просвещение, 2005. - 319 с.: ил.. - ISBN 5-09-013868-0.
3. Алгебра: учебник для 7 кл. общеобразоват.учреждений / Г. В. Дорофеев [и др.] ; под ред. Г. В. Дорофеева. - М.: Просвещение, 2005. - 256 с.. - ISBN 5-09-014135-5: р.153.80.
4. Алгебра: учебник для уч-ся 9 кл.с углубл.изучением математики / Н. Я. Виленкин [и др.] ; под ред. Н. Я. Виленкина. - 6-е изд.,дораб.. - М.: Просвещение, 2005. - 367 с.: ил.. - ISBN 5-09-012504-X.
5. Алгебра и начала анализа: учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений / С. М. Никольский [и др.]. - 4-е издание. - Москва: Просвещение, 2005. - 400 с.: ил.. - ISBN 5-09-013870-2.
6. Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11кл. общеобразоват. учреждений / А. Н. Колмогоров [и др.] ; под ред. А. Н. Колмогорова. - 15-е изд.. - М.: Просвещение, 2006. - 384 с.: ил.. - ISBN 5-09-014646-2.
7. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. - 8-е издание. - Москва: Просвещение, 2009. - 430 с.. - ISBN 978-5-09-021132-1.
8. Виленкин А.Н. Алгебра: учебник для уч-ся 8 кл.с углубл.изучением математики / А. Н. Виленкин, Н. Я. Виленкин, Г. С. Сурвило ; под ред. Н. Я. Виленкина. - 7-е изд.. - М.: Просвещение, 2005. - 303 с.: ил.. - ISBN 5-09-012210-5.
9. Виленкин, Наум Яковлевич. Алгебра и математический анализ 11 кл.: учебник для углубл.изучения математики в общеобразоват.учреждениях / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов, С. И. Щварцбурд. - 12-е изд.,испр.. - М.: Мнемозина, 2005. - 288 с.: ил.. - ISBN 5-346-00477-7.
10. Галицкий, Михаил Львович. Сборник задач по алгебре: учебное пособие для 8-9 классов с углубленным изучением математики / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич. - 12-е издание. - Москва: Просвещение, 2006. - 301 с.: ил.. - ISBN 5-09-014680-2.

11. Геометрия:7-9 классы: учебник для общеобразоват.учреждений / Л. С. Атанасян [и др.]. - 15-е изд.. - М.: Просвещение, 2005. - 384 с.: ил.. - ISBN 5-09-014398-6.
12. Зив, Борис Германович. Дидактические материалы по геометрии для 7 класса общеобразовательных учреждений / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер.- 11-е изд.. - М.: Просвещение, 2005. - 128 с.: ил.. - ISBN 5-09-014292-0.
13. Погорелов, Алексей Васильевич. Геометрия: учебник для 10-11 класов общеобразовательных учреждений / А. В. Погорелов. - 5-е издание. - Москва: Просвещение, 2005. - 128 с.: ил.. - ISBN 5-09-014162-2.