ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЖД ЛИЦЕЙ № 14»

Принято на заседании
педагогического совета
«30» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждено
приказом директора РЖД лицея № 14
№ 94-ОД от «30» августа 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа «Математические основы информатики»

для обучающихся 11 класса

Направленность: естественно-научная

Срок реализации программы: 1 год

Составитель программы: Шалина И.В., учитель информатики, высшая квалификационная категория

г. Иркутск
2024-2025 учебный год

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Математические основы информатики» естественнонаучной направленности на 2024-2025 учебный год предназначена для обучающихся 11 классов и направлена на развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании.

Дополнительная общеразвивающая программа содержит организационно-педагогические условия реализации программы, учебный план, содержание изучаемого курса программы, календарный учебный график, оценочные материалы, кадровое обеспечение программы, методическое обеспечение, условия реализации программы.

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе осуществляется на основе учебного плана, разрабатываемого РЖД лицеем № 14 в соответствии с примерным учебным планом, календарным учебным графиком и регламентируется расписанием занятий, утвержденным приказом директора.

Календарный учебный график отражает сроки начала и окончания обучения. В расписании учебных занятий отражается продолжительность учебного занятия, время начала и окончания уроков.

По итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы проводится промежуточная аттестация в письменной (тестовой) форме во время учебных занятий.

Дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на восьмимесячный срок реализации, форма обучения – очная, групповая.

Обучение проводится с 01 октября 2024 года по 30 мая 2025 года в помещении РЖД лицея № 14 из расчета 26 учебных недель.

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

Количество учебных недель	26
Количество часов в неделю	1
Количество часов в год	26

Структура дополнительной общеразвивающей программы разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ в период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 2 из 21

- Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утверждён протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018г. №3;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» *(рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).*
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении информации». Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмом службы по контролю и надзору в сфере образования Иркутской области от 14 апреля 2015 года № 75-37-0768/15 «О структуре и содержании дополнительных общеразвивающих программ»;
- Методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области – письмо Министерства образования Иркутской области от 08.11.2016 г. №02-55-11252116;

Локальными нормативно-правовыми актами.

- Уставом Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14»;
- Положением о дополнительной общеразвивающей программе Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14».

Образовательная деятельность по дополнительным общеразвивающим программам направлена на:

- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени обучающихся;
- адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 3 из 21

Направленность дополнительной общеразвивающей программы - естественно-научная.
Уровень освоения программы - базовый.
Целью данной программы является обеспечение углубленного изучения информатики и подготовка обучающихся к продолжению образования
Задачи программы:

- создание условий для проектирования и реализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся;
- активизация творческой, познавательной, интеллектуальной инициативы обучающихся;
- предоставление обучающемуся возможности саморазвития, самореализации и профессионального самоопределения

Планируемые результаты обучения
Личностные результаты
Курс направлен на формирование следующих личностных результатов:
- осознание и способность сформулировать свои дефициты и сильные стороны при подготовке к к аттестации;
- самостоятельное планирование своего учебного времени, распределение нагрузки;
- заинтересованность в решении нестандартных задач, готовность осваивать новые формы деятельности и задания;
- способность ориентироваться в новых и нестандартных ситуациях, а также ситуациях и заданиях с избыточными или недостаточными условиями; заинтересованность в изучении и анализе этих ситуаций;
- проявлять любознательность и заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества;
- выявлять дефициты собственных знаний и компетенций;
- планировать своё развитие, переносить освоенные в ходе изучения темы знания и способы действий в практическую деятельность;
- оценивать результат своей деятельности;
- проявлять настойчивость в достижении цели, стремление преодолевать затруднения в учёбе;
- проявлять готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- владеть основными навыками исследовательской деятельности, навыками работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий;
- активно участвовать в решении практических задач технологической направленности;
- проявлять интерес к практическому изучению профессий, связанных с информатикой и информационными технологиями, готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.

Метапредметные результаты
- определять условия и возможности использования электронных таблиц для решения учебных и практических задач;
- анализировать данные с помощью сортировки и фильтрации в процессе решения учебных и практических задач;
- устанавливать существенные признаки классификации информации; анализировать информацию, представленную в форме графиков и диаграмм в процессе решения учебных и практических задач;
- анализировать данные в электронных таблицах с использованием встроенных функций;
- осваивать средства и способы действий в ходе решения познавательных и практических задач при изучении темы «Электронные

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 4 из 21

таблицы»;
- интерпретировать результаты, полученные в ходе исследования и анализа данных;
устанавливать способы действий в рамках предложенных условий и требований;
логично излагать свою точку зрения в ходе решения задач анализа данных; критически оценивать полученные данные;
- обосновывать достоверность данных, полученных в результате анализа; разрабатывать и использовать алгоритмы решения вычислительных задач; интерпретировать результаты, полученные в ходе исследования и анализа данных; устанавливать способы действий в рамках предложенных условий и требований; логично излагать свою точку зрения в ходе решения задач;
- критически оценивать полученные данные;
- обосновывать достоверность результатов, полученных в результате вычислений.

Предметные результаты

– владение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
– владение универсальным языком программирования высокого уровня, представлениями о базовых типах данных и структурах данных;
– умение использовать основные управляющие конструкции;
– владение навыками и опытом разработки программ в среде программирования, включая тестирование и отладку программ;
– владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;
– сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче;
– умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
– владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
– владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов;
– умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов.

Раздел 3. Организационно-педагогические условия реализации

Язык реализации программы: в соответствии со ст.14 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная деятельность осуществляться на государственном языке РФ.

Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 11 классов.
Программа рассчитана на 8 учебных месяцев.
Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 17-18 лет.
Состав группы - постоянный.
Форма обучения-очная (возможна дистанционная в соответствии с эпидемиологической обстановкой).

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 5 из 21

Особенности организации образовательного процесса

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые и традиционные занятия.

Формы проведения занятий:

- урок усвоения знаний, умений, навыков;
- урок закрепления знаний, умений, навыков.

Режим занятий

1 час в неделю.

Условия реализации программы

Объем программы **-** общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы (всего 26 часов).

Материально-технические условия

- Наличие учебного кабинета;
- Компьютер, проектор;
- Принтер для распечатывания материала.

Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий

Учебный план

№	Тема	Кол-во часов
1	Системы счисления	3
2	Представление информации в компьютере	4
3	Введение в алгебру логики	5
4	Элементы теории алгоритмов	5
5	Основы теории информации	4
6	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	4
7	Промежуточная аттестация в форме итогового теста	1
	ИТОГО:	**26 часов**

Содержание изучаемого курса программы

Раздел 1. Системы счисления.

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 6 из 21

Развернутая и свернутая форма записи. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления. Арифметические операции в P-ичных системах счисления. Перевод чисел из P-ичной системы счисления в десятичную и обратно. Два способа перевода целых чисел.

Раздел 2. Представление информации в компьютере.

Представление чисел в компьютере. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Общие подходы к представлению в компьютере информации естественного происхождения. Квантование цвета и цветовые модели. Представление звуковой информации. Принципы компьютерного воспроизведения звука. Методы сжатия цифровой информации.

Раздел 3. Введение в алгебру логики.

Алгебра логики. Логические операции. Таблицы истинности. Логические формулы. Законы алгебры логики. Методы решения логических задач. Алгебра переключательных схем. Булевы функции. Элементы схемотехники. Логические схемы.

Раздел 4. Элементы теории алгоритмов.

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции. Понятие сложности алгоритма. Алгоритмы поиска и сортировки.

Раздел 5. Основы теории информации.

Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли определения количества информации. Закон аддитивности информации. Информация и вероятность. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации и ее сложность.

Раздел 6. Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики.

Способы описания линий на плоскости. Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур. Геометрические объекты в пространстве.

Раздел 7. Промежуточная аттестация в виде итогового теста.

Система и критерии оценок (оценочные материалы)

Вопросы и задания по теме «Системы счисления»

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 7 из 21

1. Подсчитайте сумму троичных чисел в диапазоне от 10_3 до 100_3, включая границы диапазона. Ответ запишите в троичной системе счисления.
2. Найдите сумму шестнадцатеричных чисел:
   F,1 + E,2 + D,3 + C,4 + B,5 + A,6 + 6,A + 5,B + 4,C + + 3,D + 2,E + 1,F.
   Ответ запишите в десятичной системе счисления.
3. Выпишите таблицы сложения и умножения в двенадцатеричной системе счисления.
4. Объясните, почему любая таблица сложения (и умножения) симметрична относительно главной диагонали (линии, проведенной из левого верхнего угла таблицы в ее правый нижний угол).
5. Число, записанное в десятичной системе счисления, оканчивается цифрой 5. Будет ли оно делиться на 5, если его записать в троичной системе счисления?
6. Будут ли справедливы признаки делимости натуральных чисел на 2, 3, 5, 9, 10, сформулированные для десятичной системы счисления, и в других системах?
7. В каком случае при прибавлении единицы к числу в *P*-ичной системе счисления количество цифр в числе-результате возрастет по сравнению с исходным числом? Может ли количество цифр возрасти больше, чем на одну?
8. Выполните операции сложения и вычитания над следующими парами чисел:
   11010101_2 и 1110_2; 1234_5 и 4321_5; $BABA_{16}$ и $ABBA_{16}$.
9. Выполните операцию умножения над следующими парами чисел:
   11010101_2 и 1110_2; 4321_5 и 123_5; $ABBA_{12}$ и $10A_{12}$.
10. Выполните операцию деления над следующими парами чисел:
    10010000_2 и 1100_2; 4322_5 и 3_5; $AB06_{12}$ и A_{12}.
11. В следующих примерах найдите пропущенные цифры, обозначенные знаком «*», определив вначале, в какой системе счисления выполняются действия:

а) $\begin{array}{r} 2*21 \\ +\ 123* \\ \hline *203 \end{array}$ б) $\begin{array}{r} 5*55 \\ +\ *327 \\ \hline *16*4 \end{array}$ в) $\begin{array}{r} 21*02 \\ +\ *1212 \\ \hline *2*021 \end{array}$ г) $\begin{array}{r} 1*01 \\ +\ 1** \\ \hline 10100 \end{array}$

Вопросы и задания по теме «Представление информации в компьютере»

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 8 из 21

1. Обоснуйте целесообразность представления особым образом в компьютере целых чисел.
2. Приведите пример умножения в ограниченном числе разрядов двух положительных чисел, в результате которого получается отрицательное число.
3. Перечислите и объясните все ошибки, которые могут возникать при выполнении арифметических операций над целыми числами в компьютерной арифметике в ограниченном числе разрядов.
4. Покажите, каким образом использование дополнительного кода позволяет заменить операцию вычитания операцией сложения.
5. В восьмиразрядной ячейке запишите дополнительные коды следующих двоичных чисел:
   а) −1010; б) −1001; в) −11; г) −11011.
6. Можно ли по виду дополнительного кода числа сказать, четно оно или нечетно?
7. Найдите десятичные эквиваленты отрицательных чисел, записанных в дополнительном коде:
   а) 11000100; б) 11111001.
8. Какие из чисел 43_{16}, 101010_2, 129_{10} и -135_{10} можно сохранить в одном байте (в 8 разрядах)?
9. Получите 16-разрядное представление следующих чисел:
   а) 25; б) −610.
10. Для чисел $A = 1110_2$, $B = 1101_2$ выполните следующие операции: $A + B$; $A - B$; $B - A$; $-A - A$; $-B - B$; $-A - B$ (в восьмиразрядном знаковом представлении).
11. Вычислите с помощью Инженерного калькулятора (стандартное приложение Windows) следующие выражения:
    а) $111011101_2 - 1101110110_2$;
    б) $1101101001_2 - 11000100100_2$.
    Как вы можете объяснить полученные результаты?

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 9 из 21

1. Будем считать, что каждый пиксель черно-белого изображения кодируется 1, если он окрашен, и 0 — в противном случае. Декодируйте черно-белое изображение, оцифрованное следующим образом (каждая строка изображения закодирована здесь четырехзначным шестнадцатеричным числом):
   а) 0070 00FC 00F7 00FF 8078 C060 C070 FFF8 FFB8 FF38 8E78 E0F0 7FE0;
   б) 0100 0180 01C0 01E0 01F0 01F8 01FC 01FE 0180 0180 7FFE 3FFC 1FF8 0FF0.
2. Рассчитайте объем видеопамяти, необходимой для хранения графического изображения, занимающего весь экран монитора с разрешением 640 × 480 и количеством отображаемых цветов, равным 65 536.
3. Подсчитайте объем информации, передаваемой от видеоадаптера к монитору в видеорежиме 1024 × 768 пикселей с глубиной цвета 24 бита и частотой обновления экрана 85 Гц.
4. Вы хотите работать с разрешением 1600 × 1200 пикселей, используя 16 777 216 цветов. В магазине продаются видеокарты с памятью 512 Кбайт, 2 Мбайта, 4 Мбайта и 64 Мбайта. Какие из них можно купить для вашей работы?

1. Каким образом происходит преобразование непрерывного звукового сигнала в дискретный цифровой код?
2. Перечислите достоинства и недостатки двух способов звукозаписи: импульсной модуляции и MIDI.
3. Можно ли записать с помощью синтезатора вокальные произведения?
4. Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 минута, если глубина квантования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно 16 бит и 8 кГц.
5. Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен 700 Кбайт.

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 10 из 21

Вопросы и задания по теме «Введение в алгебру логики»

1. **Какие из рассмотренных логических законов аналогичны законам алгебры чисел, а какие нет?**
2. **Докажите второй закон де Моргана с помощью таблиц истинности.**
3. **Рассмотрите два сложных высказывания:**

   F_1 = {если одно слагаемое делится на 3 и сумма делится на 3, то и другое слагаемое делится на 3};

   F_2 = {если одно слагаемое делится на 3, а другое не делится на 3, то сумма не делится на 3}.

   Формализуйте эти высказывания, постройте таблицы истинности для каждой из полученных формул и убедитесь, что результирующие столбцы совпадают.
4. **Формализуйте следующие высказывания и постройте для них таблицы истинности:**

   F_1 = {если все стороны четырехугольника равны и один из его углов прямой, то этот четырехугольник является квадратом};

   F_2 = {если все стороны четырехугольника равны, а он не является квадратом, то один из его углов не является прямым}.
5. **Для операций импликации, эквивалентности и разделительной дизъюнкции также может быть сформулирован ряд важных свойств. В частности, каждая из этих операций может быть выражена через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание. Убедитесь в этом, доказав самостоятельно следующие соотношения:**

   а) $a \to b = \overline{a} \vee b$;

   б) $a \sim b = a \,\&\, b \vee \overline{a} \,\&\, \overline{b}$;

   в) $a \oplus b = \overline{a} \,\&\, b \vee a \,\&\, \overline{b}$.

   г) $a \to b = \overline{b} \to \overline{a}$;

   д) $a \sim b = (a \to b) \,\&\, (b \to a)$;

   е) $a \oplus b = \overline{a \sim b}$.
6. Найдите x, если $\overline{(x \vee a)} \vee \overline{(x \vee \overline{a})} = b$.
7. Какие из следующих формул являются тавтологиями?

   а) $\overline{a \,\&\, \overline{a}}$;

   б) $a \to (b \to a)$;

   в) $(a \,\&\, b) \to a$.
8. Логическая формула называется *тождественно ложной*, если она принимает значение 0 на всех наборах входящих в нее переменных. Упростите формулу $a \,\&\, (a \to b) \,\&\, (a \to \overline{b})$ и покажите, что она тождественно ложна.

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 11 из 21

Вопросы и задания по теме «Элементы теории алгоритмов»

1. Какие из описанных выше обменных алгоритмов работают быстро на почти упорядоченном массиве?
2. Укажите, какой массив надо подать на вход алгоритма сортировки вставками ($N = 5$), чтобы количество выполненных присваиваний было максимальным.
3. На вход алгоритма вставками подается массив {3 4 5 1 2}. Распишите, как изменяется массив в процессе выполнения алгоритма, аналогично примерам 13–15.
4. Требуется упорядочить по весу в возрастающем порядке N непрозрачных банок с чаем, имея в своем распоряжении только чащечные весы без гирь. Напишите наиболее эффективный алгоритм решения этой задачи.
5. Тезис Чёрча говорит о том, что класс вычислимых функций совпадает с классом рекурсивных функций. Запишите один из обменных алгоритмов сортировки в виде рекурсивного алгоритма.
6. Придумайте эффективный алгоритм одновременного поиска двух самых маленьких или самых больших элементов в неупорядоченном массиве.

Вопросы и задания по теме «Основы теории информации»

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 12 из 21

Расскажите, как вы понимаете термин «информация». Что общего и каковы различия между бытовом понятием этого термина и его научными трактовками?

Приведите пример, когда алфавитный подход к трактовке понятия информации оказывается субъективным.

При игре в кости используются два игральных кубика, грани которых помечены числами от одного до шести. В чем заключается неопределенность знания о бросании одного кубика? А двух кубиков одновременно?

Сколько гигабайт содержится в 2^{18} килобайтах? Сколько мегабайт содержится в 2^{20} килобитах?

Вспомните различные жизненные ситуации, при которых мы получаем ровно один бит информации.

1. Определите количество информации в своей фамилии по таблице частот встречаемости русских букв (см. пример 7).
2. При игре в кости используют 2 одинаковых кубика, грани которых помечены числами от 1 до 6. Сколько информации несет сообщение о том, что при бросании двух кубиков в сумме выпало 4 очка?
3. В урне находятся 8 белых и 24 черных шара. Какое количество информации несет сообщение о том, что из урны достали белый шар? А черный шар?
4. Сообщение о том, что найден цветок сирени с 5 лепестками, несет 7 бит информации. Как часто встречаются подобные цветы на ветках сирени?
5. Для ремонта школы использовали белую, синюю и желтую краски. Израсходовали одинаковое количество белой и синей краски. Сообщение о том, что закончилась банка белой краски, несет 2 бита информации. Синей краски израсходовали 8 банок. Сколько банок желтой краски израсходовали на ремонт школы?
6. Постройте график функции $H(p) = \log_2 1/p$ на интервале (0, 1]. Какие выводы можно сделать при исследовании этого графика?

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 13 из 21

7. В упражнении 6 из § 5.4 был описан словарь языка некоего племени. Сколько информации на самом деле несет этот словарь, если 16 букв, с помощью которых записаны все слова этого племени, встречаются в словаре со следующими частотными характеристиками: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/32, 1/8, 1/32, 1/16, 1/64, 1/64, 1/16, 1/16, 1/32, 1/32, 1/32, 1/32?

Вопросы и задания по теме «Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики»

1. Исходя из геометрического смысла коэффициентов нормированного уравнения прямой (6.6), выведите уравнение прямой, параллельной данной и находящейся от нее на заданном расстоянии r.
2. Покажите, что выражение $|x_1\cos\theta + y_1\sin\theta - r|$ для произвольной точки плоскости (x_1, y_1) обозначает расстояние от этой точки до прямой $x\cos\theta + y\sin\theta - r = 0$.
3. Используя (6.7), составьте и решите систему линейных уравнений для нахождения точки пересечения двух прямых. С помощью решения этой же системы сформулируйте, как можно определить, пересекаются ли соответствующие отрезки (лучи).
4. Найдите в справочной литературе параметрические уравнения циклоиды, эпициклоиды и гипоциклоиды. С помощью любого известного вам языка программирования или электронной таблицы получите изображения данных кривых. Исследуйте их при различных значениях параметров.

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 14 из 21

1. Научитесь определять взаимное расположение двух точек относительно одной прямой.
2. Пусть известно, что два отрезка, заданные своими концами, лежат на одной прямой. По значениям каких скалярных произведений можно определить, пересекаются они или нет?
3. Решите систему линейных уравнений (6.13) для нахождения направляющего вектора касательной к окружности.
4. Пусть векторы $\overline{P_0P_1}$ (x_1, y_1) и $\overline{P_0P_2}$ (x_2, y_2) приложены к точке $P_0(x_0, y_0)$. Найдите уравнение биссектрисы угла $P_1P_0P_2$.
5. На плане местности болото обозначено окружностью, координаты центра которой и радиус известны. Составьте алгоритм нахождения длины кратчайшего пути между двумя точками плоскости, если болото непроходимо (обе точки находятся вне болота).

1. Выпишите все формулы, необходимые для реализации решения задачи из п. 6.4.2 проверки принадлежности точки внутренней области произвольного многоугольника.
2. Отрезок, соединяющий две не соседние вершины многоугольника, называется его диагональю. Составьте алгоритм проверки принадлежности диагонали внутренней области соответствующего невыпуклого многоугольника.
3. Выпуклой *оболочкой* некоторого заданного множества точек называется выпуклый многоугольник, все вершины которого являются точками исходного множества. Составьте алгоритм построения выпуклой оболочки заданного конечного множества точек.
4. Составьте алгоритм нахождения расстояния от точки до простого многоугольника на плоскости, если многоугольник задан путем перечисления координат его вершин в порядке их обхода против часовой стрелки.

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 15 из 21

Кадровое обеспечение программы

Для реализации программы предусмотрен специалист - педагог с уровнем образования соответствующем требованиям «Профессионального стандарта».

Методическое обеспечение

Занятия по программе предполагают применение следующих технологий:

Информационно – коммуникационная технология

Применение ИКТ способствует достижению основной цели модернизации образования – улучшению качества обучения, обеспечению гармоничного развития личности, ориентирующейся в информационном пространстве, приобщенной к информационно-коммуникационным возможностям современных технологий и обладающей информационной культурой, а также представить имеющийся опыт и выявить его результативность.

Технология проблемного обучения

Технология проблемного обучения предполагает организацию под руководством учителя самостоятельной поисковой деятельности учащихся по решению учебных проблем, в ходе которых у учащихся формируются новые знания, умения и навыки, развиваются способности, познавательная активность, любознательность, эрудиция, творческое мышление и другие личностно значимые качества.

Проблемная ситуация в обучении имеет обучающую ценность только тогда, когда предлагаемое ученику проблемное задание соответствует его интеллектуальным возможностям, способствует пробуждению у обучающихся желания выйти из этой ситуации, снять возникшее противоречие.

Здоровьесберегающие технологии.

При данной технологии необходимо соблюдение санитарно-гигиенических требований (свежий воздух, оптимальный тепловой режим, хорошая освещенность, чистота), правил техники безопасности; четкая организация учебного труда; включение в урок технологических приемов и методов, способствующих самопознанию, самооценке учащихся.

Урок необходимо строить с учетом работоспособности учащихся; также учитывать индивидуальный подход к учащимся с учетом личностных возможностей. Важен благоприятный психологический климат, ситуации успеха и эмоциональные разрядки. Учителю нужно формировать внешнюю и внутреннюю мотивацию деятельности учащихся. Для обучающихся 4х классов необходимо выделять время для проведения физкультминуток и динамических пауз на уроках.

Традиционные технологии (классно-урочная система)

Для этой технологии характерно наличие обучающихся приблизительно одного возраста и уровня подготовки составляют группу, которая сохраняет в основном постоянный состав на весь период обучения; основной единицей занятий является урок. Урок посвящен одному учебному предмету, теме, в силу чего обучающиеся группы работают над одним и тем же материалом. Работой обучающихся на уроке руководит учитель: он оценивает результаты учебы по своему предмету, уровень обученности каждого ученика в отдельности.

По своему характеру цели традиционного обучения представляют воспитание личности с заданными свойствами. По содержанию цели ориентированы преимущественно на усвоение знаний, умений и навыков.

Гуманно-личностная технология

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 16 из 21

Гуманно-личностные технологии отличаются, прежде всего, своей гуманистической сущностью, психотерапевтической направленностью на поддержку личности, помощь ей. Они, отвергая принуждение, "исповедуют" идеи всестороннего уважения и любви к ребенку, оптимистическую веру в его творческие силы

Технология сотрудничества

Технологии сотрудничества реализуют демократизм, равенство, партнерство в субъектных отношениях педагога и ребенка. Учитель и обучающиеся совместно вырабатывают цели, содержание занятия, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

Учебно-тематический план

№	Темы	Количество часов
	Системы счисления	**3**
1	Развернутая и свернутая форма записи. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления.	1
2	Арифметические операции в P-ичных системах счисления. Перевод чисел из P-ичной системы счисления в десятичную и обратно	1
3	Два способа перевода целых чисел	1
	Представление информации в компьютере	**4**
4	Представление чисел в компьютере. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики	1
5	Общие подходы к представлению в компьютере информации естественного происхождения. Квантование цвета и цветовые модели.	1
6	Представление звуковой информации. Принципы компьютерного воспроизведения звука.	1
7	Методы сжатия цифровой информации	1
	Введение в алгебру логики	**5**
8	Алгебра логики. Логические операции.	1
9	Таблицы истинности. Логические формулы.	1
10	Законы алгебры логики. Методы решения логических задач.	1
11	Алгебра переключательных схем. Булевы функции.	1
12	Элементы схемотехники. Логические схемы.	1
	Элементы теории алгоритмов	**5**
13	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.	1
14	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга.	1
15	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции.	1
16	Понятие сложности алгоритма.	1

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 17 из 21

17	Алгоритмы поиска и сортировки.	1
	Основы теории информации	**4**
18	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации.	1
19	Формула Хартли определения количества информации.	1
20	Закон аддитивности информации. Информация и вероятность.	1
21	Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации и ее сложность	1
	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	**4**
22	Способы описания линий на плоскости.	1
23	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур.	1
24	Геометрические объекты в пространстве.	1
25	Геометрические объекты в пространстве.	1
26	**Промежуточная аттестация в виде итогового теста**	**1**

Раздел 5. Приложения
Методические материалы.

Урок 1. Системы счисления. Основные определения. Развернутая и свернутая формы записи Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления

Цель урока: систематизация знаний о системах счисления, полученных ранее в курсах математики и информатики, изучение свойств позиционных систем счисления.

Форма организации урока: лекция, диалог (обсуждение).

Особенности изложения содержания темы урока

В первой части урока учащимся следует дать краткую характеристику курса, который им предстоит изучать, познакомить со структурой курса. Далее, переходя к собственно теме «Системы счисления», надо акцентировать внимание учащихся на взаимосвязи выбранной для представления чисел системы счисления и архитектуры компьютера. Можно обсудить приведенные во введении к § 1.1 учебника примеры (историческая ретроспектива).

В основной части урока с учащимися обсуждаются знакомые им понятия «система счисления», «непозиционная система счисления», «позиционная система счисления», а также такие базовые понятия, как «базис», «цифра», системы счисления и «алфавит».

Возможно, имеет смысл внести коррективы в определение 2 учебника (с. 13). Цифрами называют лишь символы, с помощью которых записываются целые неотрицательные числа. Для записи остальных чисел (отрицательных, дробных, иррациональных) в систему записи чисел добавляются специальные символы: «–» для обозначения отрицательных чисел, точка или запятая — для отделения целой

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 18 из 21

части P-ичной дроби от дробной, черта — для отделения числителя обыкновенной дроби от знаменателя, $\sqrt{}$ — для обозначения особого класса иррациональных чисел и т. д. Эти символы в настоящее время применяются во всех распространенных системах счисления.

Понятие базиса позиционной системы счисления является в этом уроке ключевым (выделение базиса — основа принципа позиционности). Не исключено, что именно с этим понятием они столкнутся впервые. Здесь очень важно заострить внимание школьников на том, сколь широк спектр позиционных систем счисления, привести наиболее впечатляющие примеры (факториальная, фибоначчиева системы).

Далее следует сказать об аддитивно-мультипликативном способе образования чисел в позиционных системах счисления. Для начала беседы можно предложить школьникам следующее задание: сформулируйте правила вычисления значения чисел в римской и десятичной системах счисления.

Решение. В любой системе счисления выделяют числа, называемые узловыми, при помощи арифметических операций над которыми можно получить все остальные (алгоритмические) числа. Системы счисления различаются выбором узловых чисел и способами образования алгоритмических чисел:

- у древних вавилонян узловыми числами были 1, 10, 60;
- в римской системе счисления узловыми являются числа 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, обозначаемые соответственно знаками I, V, X, L, C, D, M;
- в десятичной системе счисления узловыми являются числа 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Определение. Системы счисления, в которых алгоритмические числа образуются сложением узловых, называются аддитивными.

К аддитивным системам счисления мы можем отнести римскую, славянскую алфавитную и «палочную» (единичную) системы записи чисел. В остальных распространенных системах алгоритмические числа, как правило, образуются *аддитивно-мультипликативным способом*. Однако в различных непозиционных системах счисления способы образования алгоритмических чисел различны. Так, в вавилонской системе сначала аддитивным способом вычисляется количество единиц разряда, затем получившееся число умножается на соответствующую степень 60.

В привычной нам десятичной системе счисления значение числа тоже образуется аддитивно-мультипликативным способом. Например: $5047 = 5\cdot10^3 + 0\cdot10^2 + 4\cdot10^1 + 7\cdot10^0$. Значение цифры умножается на «вес» соответствующего разряда. Эти «веса» играют чрезвычайно важную роль в позиционных системах счисления. В уточнение определения 5 (стр. 14) традиционных позиционных систем счисления следует добавить, что знаменатель геометрической прогрессии P, члены которой образуют базис системы, есть целое положительное число, большее единицы.

Далее следует обсудить вопрос из § 1.1: Какое множество понятий однозначно определяет позиционную систему счисления:

1) {базис, алфавит, основание};
2) {базис, алфавит};
3) {базис}?

Для позиционных систем счисления определяющим действительно является базис, но только при условии, если мы заранее договорились о принципах формирования набора символов для алфавита. Вообще говоря, сами символы для алфавита той или иной

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 19 из 21

системы счисления мы можем выбирать произвольно, тогда мы получим две эквивалентные системы счисления, числа в которых будут отличаться лишь своим видом, а по существу будут одинаковыми.

Затем следует сфокусировать внимание школьников на том, что мы ограничиваем круг рассматриваемых позиционных систем счисления так называемыми традиционными системами счисления. Целесообразно предварительно вспомнить понятия, связанные с геометрической прогрессией.

Для традиционных систем счисления вводится понятие основания.

Домашнее задание

Задания 2–4, 7 § 1.1. Постараться научиться отвечать на вопрос: Какая последовательность чисел может быть использована в качестве базиса позиционной системы счисления?

Передан через Диадок 31.01.2025 05:36 GMT+03:00
103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4
Страница 20 из 21

Идентификатор документа 103d29cb-2283-4379-9b61-440526b259f4

Документ подписан и передан через оператора ЭДО АО «ПФ «СКБ Контур»

	Организация, сотрудник	Доверенность: рег. номер, период действия и статус	Сертификат: серийный номер, период действия	Дата и время подписания
Подписи отправителя:	РЖД ЛИЦЕЙ № 14 Штепина Ольга Станиславовна, ДИРЕКТОР	Не требуется для подписания	027CB9660009B2C5A0465D563CD57534EE с 14.10.2024 09:04 по 14.01.2026 09:04 GMT+03:00	31.01.2025 05:36 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа