

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа Тольятти «Лицей № 6»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом МБУ «Лицей №6»
Протокол № 1 от «28» 08. 2020 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом по МБУ «Лицей №6»
№ 216-од от «28» 08. 2020 г.

Директор МБУ «Лицей №6»
Е. Ю. Мицук

ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Математические основы информатики

Возраст детей – 15-16 лет

Срок реализации программы – 2 года

Направленность

Преподготовка вузовских дисциплин

Автор:

Петрова И. А.

учитель информатики высшей категории
МБУ «Лицей №6» г. о. Тольятти

Пояснительная записка

Программа элективного курса «Математические основы информатики» разработана для учащихся 10 классов. В основу данной программы положена программа элективного курса «Математические основы информатики» авт. Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина. Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2–11 классы. / Составитель М.Н. Бородин – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. Программа элективного курса носит интегрированный, междисциплинарный характер, раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой.

Данная программа ориентирована на школьников, имеющих базовую подготовку по информатике, желающих расширить свои знания о математических основах информатики. Программа способствует реализации индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей учащихся, определения выбора будущей профессии.

Цели курса:

- формирование у выпускников школы основ научного мировоззрения;
- обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием за счет более эффективной подготовки выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования;
- создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.

Задачи курса:

- сформировать у обучаемых системное представление о теоретической базе информационных и коммуникационных технологий;
- показать взаимосвязь и взаимовлияние математики и информатики;
- привить учащимся навыки, требуемые большинством видов современной деятельности (налаживание контактов другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности и т. д.)
- сформировать умения решения исследовательских задач;
- сформировать умения решения практических задач, требующих получения законченного продукта;
- развить способность к самообучению.

Реализация этих задач будет способствовать развитию определенного стиля мышления, который необходим для эффективной работы в условиях динамически развивающегося информационного общества, а также получению базовых знаний, необходимых для дальнейшего развития. Курс построен на основе концепции модульного обучения, которая предусматривает активное участие каждого учащегося в процессе обучения и его (процесса обучения) индивидуализацию.

Общая характеристика курса.

Курс «Математические основы информатики» носит интегрированный междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой. Так как учащиеся имеют различные базовые знания, большое внимание в программе уделяется индивидуальной работе.

Курс ориентирован на учащихся, желающих расширить свои представления о математике в информатике и информатике в математике. Спецкурс дает представление о математических задачах, возникающих в информатике. Рассматривается теория кодирования и декодирования информации, дается понятие о формальных языках, формальных грамматиках, изучаются некоторые конкретные алгоритмы, связанные со сжатием информации.

В основу работы с учащимися по изучению курса «Математические основы информатики» может быть положена методика, базирующаяся на следующих принципах развивающего обучения:

1. принцип обучения на высоком уровне трудности;
2. принцип ведущей роли теоретических знаний;
3. принцип концентрированности организации учебного процесса;
4. принцип группового или коллективного взаимодействия;
5. принцип полифункциональности учебных заданий.

Программа имеет связь с базовым предметом - математикой, в ней четко прослеживаются межпредметные связи.

Особенности организации учебной деятельности.

Каждое занятие состоит из теоретической и практической частей. В качестве основных форм организации учебно-познавательной деятельности используются наглядные и практические методы: инструктаж, демонстрации, практические работы, практикум по решению задач, проектная деятельность, защита проектов и т.п.

Формы контроля:

Контроль за освоением программы элективного курса предусматривает проведение самостоятельных, практических работ и проектных заданий по каждому модулю.

Место предмета в базисном учебном плане

Программа рассчитана на 2 года обучения. Объем программы 68 часов по 1 часу в неделю.

I. Планируемые результаты обучения

Личностные результаты – это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении информатики в основной школе, являются:

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной

среды;

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты – освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении информатики в основной школе, являются:

Регулятивные:

- получение опыта использования методов и средств информатики для исследования и создания различных графических объектов;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность;
- владение основными общеучебными умениями информационного характера: анализа ситуации, планирования деятельности и др.;
- умение решать задачи из разных сфер человеческой деятельности с применением методов информатики и средств ИК
- владение основными общеучебными умениями информационного характера: анализа ситуации, планирования деятельности, обобщения и сравнения данных и др.;
- получение опыта использования методов средств информатики: моделирования; формализации и структурирования информации; компьютерного эксперимента при исследовании различных объектов, явлений и процессов;
- владение навыками постановки задачи на основе известной и усвоенной информации и того, что еще неизвестно;
- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- умение решать задачи из разных сфер человеческой деятельности с применением методов информатики и средств ИКТ.
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, Интернет и др.).
- представление знаково-символических моделей на формальных языках;
- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- владение навыками постановки задачи на основе известной и усвоенной информации и

того, что еще неизвестно;

- владение основными общеучебными умениями информационного характера: анализа ситуации, планирования деятельности, обобщения и сравнения данных и др.;
- умение решать задачи из разных сфер человеческой деятельности с применением методов информатики и средств ИКТ;

Познавательные:

- оценивание числовых параметров информационных процессов (объема памяти, необходимого для хранения информации, скорости обработки и передачи информации и пр.);
- построение простейших функциональных схем основных устройств компьютера;
- решение задач из разных сфер человеческой деятельности с применением средств информационных технологий;
- выбор языка представления информации в соответствии с поставленной целью, определение внешней и внутренней формы представления информации, отвечающей данной задаче автоматической обработки информации (таблицы, схемы, диаграммы, списки и др.);
- преобразование информации из одной формы представления в другую без потери ее смысла и полноты;
- решение задач из разных сфер человеческой деятельности с применением средств информационных технологий.
- освоение основных понятий и методов информатики;
- выбор языка представления информации в соответствии с поставленной целью, определение внешней и внутренней формы представления информации, отвечающей данной задаче автоматической обработки информации (таблицы, схемы, графы, диаграммы, массивы, списки и др.);
- развитие представлений об информационных моделях и важности их использования в современном информационном обществе;
- построение моделей объектов и процессов из различных предметных областей с использованием типовых средств (таблиц, графиков, диаграмм, формул, программ и пр.);
- освоение основных конструкций процедурного языка программирования;
- освоение методики решения задач по составлению типового набора учебных алгоритмов; использование основных алгоритмических конструкций для построения алгоритма, проверки его правильности путем тестирования и/или анализа хода выполнения, нахождение и исправление типовых ошибок с использованием современных программных средств;
- вычисление логических выражений, записанных на изучаемом языке программирования; построение таблиц истинности и упрощение сложных высказываний с помощью законов алгебры логики;
- решение задач из разных сфер человеческой деятельности с применением средств информационных технологий.

Коммуникативные:

- соблюдение норм этикета, российских и международных законов при передаче информации по телекоммуникационным каналам.
- осознание основных психологических особенностей восприятия информации человеком;
- получение представления о возможностях получения и передачи информации с

помощью электронных средств связи, о важнейших характеристиках каналов связи;

– овладение навыками использования основных средств телекоммуникаций, форматирования запроса на поиск информации в Интернете с помощью программ навигации (браузеров) и поисковых программ, осуществления передачи информации по электронной почте и др.;

– соблюдение норм этикета, российских и международных законов при передаче информации по телекоммуникационным каналам.

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом общего образования основные предметные результаты изучения информатики в основной школе отражают:

– формирование информационной и алгоритмической культуры;

– формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;

– развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

– формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

– развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами линейной, условной и циклической;

– формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

– формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Обучающиеся научатся:

- переводить заданные натуральные и дробные числа в P -ичных системах счисления; сравнивать числа, записанные в P -ичных системах счисления;

- определять информационный объём графических и звуковых данных при заданных условиях дискретизации;

- строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики;

- строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью 3 логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;

- выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса информатики;
- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- овладеть и пользоваться на практике техникой сдачи теста;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- повысить уровень творческого развития, познавательной активности;
- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения.
- складывать и вычитать числа, записанные в P -ичных системах счисления;
- использовать знания о дискретизации данных в научных исследованиях и технике.

II. Содержание изучаемого курса

Тема 1. Системы счисления

Цели изучения темы:

- раскрыть принципы построения систем счисления и в первую очередь позиционных систем;
- изучить свойства позиционных систем счисления;
- показать, на каких идеях основаны алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую;
- раскрыть связь между системой счисления, используемой для кодирования информации в компьютере, и архитектурой компьютера;
- познакомить с основными недостатками использования двоичной системы в компьютере;
- освоить основные методы решения типовых задач.

Содержание темы:

Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности. Единственность представления чисел в P -ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления.

Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления.

Арифметические операции в P -ичных системах счисления.

Перевод чисел из P -ичной системы счисления в десятичную.

Перевод чисел из десятичной системы счисления в P -ичную.

Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $P^M = Q$.

Системы счисления и архитектура компьютеров.

Практикум по решению задач по теме «Системы счисления».

Тема 2. Введение в алгебру логики

Цели изучения темы:

- достаточно строго изложить основные понятия алгебры логики, используемые в информатике;
- показать взаимосвязь изложенной теории с практическими потребностями информатики и математики;

- систематизировать знания, ранее полученные по этой теме
- освоить методы решения задач.

Содержание темы:

Алгебра логики. Понятие высказывания. Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики. Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики. Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем). Булевы функции. Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ. Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм. Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации. Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники. Практикум по решению задач по теме «Логика».

Тема 3. Представление информации в компьютере

Цели изучения темы:

- достаточно подробно показать учащимся способы компьютерного представления целых и вещественных чисел;
- выявить общие инварианты представления текстовой, графической и звуковой информации;
- познакомить с основными теоретическими подходами к решению проблемы сжатия информации;
- освоить методы решения типовых задач.

Содержание темы:

Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код. Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов. Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Представление текстовой информации. Практическая работа № 1 Представление графической информации. Практическая работа № 2 Представление звуковой информации. Методы сжатия цифровой информации. Практическая работа № 3 (по архивированию файлов) Проектная работа. Практикум по решению задач по темам «Информация и её кодирование. Кодирование звуковой информации. Кодирование графической информации».

Тема 4. Элементы теории алгоритмов

Цели изучения темы:

- формирование представления о предпосылках и этапах развития области математики «Теория алгоритмов» и непосредственно самой вычислительной техники;
- знакомство с формальным (математически строгим) определением алгоритма на примерах машин Тьюринга или Поста;
- знакомство с понятиями «вычислимая функция», «алгоритмически неразрешимые задачи» и «сложность алгоритма»;
- освоить методы решения задач.

Содержание темы:

Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга.

Машина Поста как уточнение понятия алгоритма. Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции. Понятие сложности алгоритма. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки.

Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»
Практикум по решению задач по теме «Элементы теории алгоритмов».

Тема 5. Основы теории информации

Цели изучения темы:

- познакомить учащихся с современными подходами к представлению, измерению и сжатию информации, основанными на математической теории информации;
- показать практическое применение данного материала;
- освоить методы решения задач

Содержание темы:

Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли. Применение формулы Хартли. Закон аддитивности информации. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана
Практикум по решению задач ЕГЭ по теме «Основы теории информации».

Тема 6. Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики

Цель изучения темы:

познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики — вычислительной геометрией; показать, что именно она лежит в основе алгоритмов компьютерной графики.

Содержание темы:

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

III. Тематическое планирование

10 класс

№	Название темы	Кол-во часов
1	Системы счисления	10
	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности.	1
	Единственность представления чисел в P-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления.	1
	Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления.	1
	Практическая работа № 1 Арифметические операции в P-ичных системах счисления.	1
	Перевод чисел из P-ичной системы счисления в десятичную.	1
	Перевод чисел из десятичной системы счисления в P-ичную.	1
	Практическая работа № 2. Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $Pm=Q$.	1
	Системы счисления и архитектура компьютера.	1
	Проверочная работа по теме «Системы счисления»	1
	Обобщающий урок по теме.	1
2	Введение в алгебру логики	13

	Алгебра логики. Понятие высказывания.	1
	Логические операции.	1
	Логические формулы, таблицы истинности, законы алгебры логики.	2
	Применение алгебры логики.	1
	Проверочная работа	1
	Булевы функции.	1
	Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ.	1
	Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм.	1
	Практическая работа по построению СДНФ и её минимизации.	1
	Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники.	1
	Проверочная работа по теме «Введение в алгебру логики».	1
	Обобщающий урок по теме.	1
3	Представление информации в компьютере	11
	Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код.	1
	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов.	1
	Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой.	1
	Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики.	1
	Представление текстовой информации.	1
	Представление графической информации.	2
	Представление звуковой информации.	1
	Методы сжатия цифровой информации.	1
	Проверочная работа по теме «Представление информации в компьютере».	1
	Итоговое повторение за курс 10 класса.	1
	Итого	34

11 класс

№	Название темы	Кол-во часов
1	Элементы теории алгоритмов	11
	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга.	1
	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма.	1
	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции.	2
	Понятие сложности алгоритма.	1
	Анализ алгоритмов поиска.	2
	Анализ алгоритмов сортировки.	2
	Проверочная работа по теме «Элементы теории алгоритмов»	1
	Обобщающий урок по теме.	1
2	Основы теории информации	8
	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации.	1
	Формула Хартли определения количества информации.	1
	Применение формулы Хартли.	1
	Закон аддитивности информации. Алфавитный подход к измерению информации.	1
	Информация и вероятность. Формула Шеннона.	1
	Оптимальное кодирование информации и ее сложность.	1
	Проверочная работа по теме «Основы теории информации».	1

	Обобщающий урок по теме.	1
3	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики	15
	Координаты и векторы на плоскости.	1
	Способы описания линий на плоскости.	3
	Задачи компьютерной графики на взаимное расположение точек и фигур.	3
	Многоугольники.	3
	Геометрические объекты в пространстве.	3
	Проверочная работа по теме «Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики».	1
	Итоговое повторение за курс 10 класса.	1
	Итого	34

Литература

1. Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
2. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
3. Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11 классы: методическое пособие / составитель М. Н. Бородин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

Список интернет-ресурсов:

1. <http://www.fipi.ru/> - Официальный сайт Федерального института педагогических измерений
2. <http://ege.edu.ru/> - Портал информационной поддержки ЕГЭ.
3. <http://kpolyakov.spb.ru/> - Сайт К.Ю. Полякова.