МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Свердловской области

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга

МАОУ СОШ № 71



УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ СОШ №71
Т.А. Шиндина
приказ № 90.0-од
от «26» августа 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса «Математические основы информатики»

для обучающихся 11 классов

Екатеринбург 2026

Пояснительная записка

Программа элективного курса «Математические основы информатики» разработана для учащихся 10-11 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. 2–11классы./Составитель М.Н. Бородин – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 (Программы и планирование). 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.

Цель курса: формирование основ научного мировоззрения; освоение математических основ информатики и применение их при решении практических задач.

Задачи курса:

- Способствовать развитию и углублению знаний в области теории информатики и математических основ информации; овладению навыков использования этих знаний при решении задач;
- Способствовать развитию математического и алгоритмического мышления, творческого потенциала учащихся;
- Способствовать освоению методов решения задач КИМов ЕГЭ по информатике;
- Содействовать воспитанию творческого образованного человека, подготовленного к вступлению во взрослую жизнь.

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 10-11 класса, желающих расширить свои представления о математике в информатике и информатике в различных научных областях, социальной жизни современного человека. Спецкурс дает представление о математических задачах, возникающих в информатике. Рассматривается теория кодирования и декодирования информации, дается понятие о формальных языках, формальных грамматиках и автоматах, рассматривается формализация интуитивного понятия алгоритма, вычислительной сложности алгоритма и изучаются некоторые конкретные алгоритмы, связанные с использованием информации при решении различных практических задач.

.

Особенности организации учебной деятельности.

Занятия 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 (тестовых) по каждому модулю.
Итогом обучения по данной программе является создание учащимися творческих проектов (веб-страниц определенного тематического содержания или проектов по выбранной теме) и их защита.

Место элективного курса в учебном плане.

Программа рассчитана на 2 года обучения. Объем программы 34 часа:

в 11 классе – 34 часа, по 1 часу в неделю.

Требования к результатам

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 и ИКТ в условиях развития информационного общества;

− готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;

− 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 и исследование 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 (Pascal);

− 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, результатов выполнения программ, 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:

− 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,

− 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.

11 класс

Модуль 1. Элементы теории алгоритмов

Цели изучения модуля:

• 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 модуля

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 КИМов ЕГЭ по теме «Выполнение и анализ простых алгоритмов» (№6). Анализ и построение алгоритмов для исполнителей (№14,22). Выполнение алгоритмов для исполнителя Робот (№14). Анализ программ с циклами (№8). Анализ программы с циклами и условными операторами (№20). Обработка массивов и матриц (№19). Анализ программ с циклами и подпрограммами, рекурсией (№11). Тренинг с использованием заданий КИМов ЕГЭ.

Модуль 2. Основы теории информации

Цели изучения модуля:

• 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 модуля

Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли. Применение формулы Хартли. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации.

Практикум по решению задач КИМов ЕГЭ по теме «Кодирование информации» (№10,12,13)

Модуль 3. Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики. Элементы теории игр.

Цель изучения модуля:

познакомить учащихся с быстро развивающейся отраслью информатики — вычислительной геометрией; показать, что именно она лежит в основе алгоритмов компьютерной графики. Познакомить со способами решения задач по выбору оптимальной

стратегии игры.

Содержание модуля

Координаты и векторы на плоскости. Способы описания линий на плоскости. Задачи на взаимное расположение точек и фигур, образуемых графиками заданных функций. Построение дерева решения задачи на выбор оптимальной стратегии.

---

11 класс

1	Элементы теории алгоритмов	**12**	**5**	**7**
2	Основы теории информации	**11**	**4**	**7**
3	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики. Элементы теории игр	**10**	**4**	**6**
		34		
	Всего за 1 год обучения	**34**		

Литература

1. Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 312 с.: ил.
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. – 328 с.: ил.
3. Информатика. Программы для общеобразовательных учреждений. 2-11 классы: методическое пособие / составитель М. Н. Бородин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 584 с.: ил. – (Программы и планирование).

Список Интернет-ресурсов по подготовке к ЕГЭ

1. http://www.fipi.ru/ ,Официальный сайт Федерального института педагогических измерений
2. http://ege.edu.ru/, Портал информационной поддержки ЕГЭ.
3. http://www.gotovkege.ru/, Готов к ЕГЭ.
4. http://kpolyakov.spb.ru/download/inf-2013-02.pdf

К.Ю. Поляков ЕГЭ-А10: задачи с интервалами // Информатика, № 2, 2013, с. 4-10.

5. http://kpolyakov.spb.ru/download/inf-2013-01.pdf. К.Ю. Поляков. ЕГЭ: новые стратегии (задача С3) // Информатика, № 1, 2013, с. 22-27.
6. http://kpolyakov.spb.ru/school/ege/online.htm. Онлайн-тесты для подготовки к ЕГЭ
7. http://kpolyakov.spb.ru/school/ege/generate.htm. Генератор тренировочных вариантов ЕГЭ

Календарно – тематическое планирование – 11 класс (34 часа)

№ п/п	Тема разделов, занятий	Количество часов	В том числе	
			Теория	Практика
	Элементы теории алгоритмов	**12**		
1	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов	1	1	
2	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов	1		1
3	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Решение задач на программирование машин Тьюринга	1		1
4	Решение задач на программирование машин Тьюринга	1		1
5	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма	1	1	
6	Алгоритмически неразрешимые задачи и вычислимые функции	1		1
7	Проверочная работа	1		1
8	Анализ проверочной работы. Понятие сложности алгоритма	1	1	
9	Алгоритмы поиска	1	1	
10	Алгоритмы сортировки	1	1	
11	Алгоритмы сортировки	1		1
12	Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма»	1		1
	Основы теории информации	**9**		
13	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации	1	1	
14	Формула Хартли	1	1	
15	Формула Хартли	1		1
16	Применение формулы Хартли или проверочная работа	1		1

17	Закон аддитивности информации	1		1
18	Формула Шеннона	1		1
19	Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана	1		1
20	Контрольная работа	1		1
21	Работа над проектом.	1		1
	Математические основы вычислительной геометрии и компьютерной графики. Элементы теории игр	**10**		
22	Координаты и векторы на плоскости. Способы описания линий на плоскости	1	1	
23	Задачи на взаимное расположение точек и фигур, образуемых графиками заданных функций. Многоугольники	1	1	
24	Задачи на взаимное расположение точек и фигур, образуемых графиками заданных функций.	1		1
25	Задачи на выбор оптимальной стратегии.	1	1	
26	Построение дерева решения задачи на выбор оптимальной стратегии.	1		1
27	Построение дерева решения задачи на выбор оптимальной стратегии.	1		1
28	**Итоговая контрольная работа.**	1	1	
29	Проект для самостоятельного выполнения (решение заданий КИМов ЕГЭ)	1		1
30	Проект для самостоятельного выполнения (решение заданий КИМов ЕГЭ)	1		1
31	Проект для самостоятельного выполнения(решение заданий КИМов ЕГЭ)	1		1
	Повторение	3		
32	Повторение	1		1
33	Повторение	1		1
34	Повторение	1		1