

**Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования Республики Мордовия
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Республики Мордовия
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЛИЦЕЙ ДЛЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ»**

Программа элективного курса

«Программирование»

для обучающихся 10-11 классов

Составители:

Протченко Алексей Николаевич,
Ликунова Наталья Анатольевна,
Кутукова Елена Владимировна, –
учителя информатики
ГБОУ РМ «Республиканский лицей»

Саранск

2025

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Программирование» для обучающихся 10 и 11 классов на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также на основе федеральной рабочей программы воспитания и с учетом концепции учебного предмета «Информатика» (<https://infdiscussion.itmo.ru/ru/p/inf/92>) в образовательных организациях Российской Федерации.

Программа по информатике для обучающихся 10 и 11 классов определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения и является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса учителем. В содержании учебного предмета «Информатика» выделяются четыре тематических раздела: «Цифровая грамотность»; «Теоретические основы информатики»; «Алгоритмы и программирование»; «Информационные технологии».

Значение алгоритмизации и программирования в современном фундаментальном образовании достаточно высоко. Механизмы алгоритмизации применяются в различных областях профессиональной деятельности и не ограничиваются использованием средств информационных технологий. Изучение программирования способствует выработке и развитию у обучающихся логического, комбинаторного и алгоритмического мышления.

Настоящий элективный курс «Программирование» предназначен для обучающихся 10–11-х классов, знающих основы алгоритмизации и языков программирования. Элективный курс позволяет обучающемуся осмыслить поставленные задачи как модели, построить алгоритмы их решения и с помощью средств языка программирования высокого уровня (Python) представить их численно. Курс способствует развитию связей с другими разделами информатики, а также развитию метапредметных связей с другими учебными дисциплинами. Значительная часть курса посвящена развитию навыков алгоритмического и программного решения практических задач, возникающих в повседневной учебной деятельности, а также навыков решения типовых задач государственной итоговой аттестации по информатике в форме единого государственного экзамена.

Основными **целями** настоящего курса являются:

- освоение знаний, составляющих основу научных представлений о программировании и решения прикладных задач с его использованием;
- овладение навыками решения вычислительных задач;
- выработка навыков применения средств языков программирования в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Для достижения названных целей в процессе изучения элективного курса необходимо решить следующие **задачи**:

- изложить теоретические основы информатики и информационного моделирования;
- изложить теоретические основы алгоритмов и структур данных;
- обучить методам решения вычислительных задач с использованием языка программирования высокого уровня (Python);
- сформировать технологические навыки и приёмы разработки программ решения прикладных задач с использованием средств языка программирования (Python);
- показать учащимся роль алгоритмизации и программирования в их жизни, профессиональной деятельности и окружающем мире;
- сформировать познавательный интерес к изучению и решению прикладных задач различных областей знаний при помощи средств алгоритмизации и программирования;
- организовать работу в информационно-коммуникационной среде, получение опыта принятия решений и управления объектами с помощью составленных для них алгоритмов и компьютерных программ;
- создать условия для развития горизонтальных и вертикальных коммуникативных способностей, организации эффективного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и

взрослыми: умения правильно, четко и однозначно формулировать мысль в понятной собеседнику форме; умения выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ.

Программа элективного курса «Программирование» построена с учетом принципов системности, научности и доступности, позволяет получить необходимые знания и умения по основам программирования, построения и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

Элективный курс включает в себя рассмотрение основ программирования и алгоритмизации, применения языков программирования в научных вычислениях, синтаксис, операторы, основные конструкции, специальные библиотеки и другие средства высокоуровневого языка (Python). Элективный курс включает также изучение структур данных и эффективных алгоритмов, позволяющих успешно решать задачи государственной итоговой аттестации в виде единого государственного экзамена по информатике, который с 2021 года проводится в компьютерной форме.

Методы обучения: лекции, проблемный метод, частично-поисковый метод. Контроль знаний и умений: текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий. Итоговый контроль может быть реализован в форме проведения контрольных работ или в форме «пробного ЕГЭ».

Программа настоящего элективного курса для обучающихся 10-11 классов рассчитана на 136 часов из расчета: в 10 классе – 68 часов (2 учебных часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю). В случае подходящих условий (высокий уровень подготовки обучающихся к началу изучения настоящего курса) учебная нагрузка может быть снижена до 34 учебных часов в неделю. В случае изменения количества часов, отведенных на изучение элективного курса «Программирование» в учебном плане образовательного учреждения, возможно изменение количества часов по программе без изменения её содержания.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Тема 1. Теоретические основы информатики

Единицы и методы измерения информации. Алфавитный и содержательный подход к измерению информации. Кодирование и объем текстовой, графической и звуковой информации. Способы записи чисел и системы счисления. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления и перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Тема 2. Основы алгоритмизации и программирования

Этапы решения задач на компьютере. Языки программирования. Трансляторы языков программирования. Интерпретаторы и компиляторы.

Язык программирования высокого уровня (Python). Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Отладочный вывод. Интерактивный режим работы. Вычисление информационного объема различных видов информации.

Типы данных и операции над ними. Реализация базовых алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл. Альтернативные реализации логических операций.

Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Параметры функций. Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Применение принципов структурного программирования для решения задач целочисленной арифметики, задач перебора значений (в том числе логических), задач нахождения характеристик числовых последовательностей.

Тема 3. Структуры данных

Списки (массивы) и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов списка или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в списке.

Сортировка и фильтрация линейного списка. Библиотечные возможности сортировки.

Кортежи (tuple) и их использование. Основные операции с кортежами, методы кортежей.

Обработка символьных данных. Библиотечные возможности языка программирования для обработки символьных строк. Срезы строковых переменных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно.

Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Типовые операции работы с текстовыми файлами.

Тема 4. Информационные технологии

Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства для обработки и представления данных. Задачи кластеризации. Алгоритм DBSCAN. Кластеризация слиянием. Метод k-средних.

Тема 5. Цифровая грамотность

Принципы построения компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён.

Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.

Возможности языка программирования Python при решении задач, связанных с коммуникационными технологиями и компьютерными сетями. Библиотечные возможности языка Python для определения ip-адресов (модуль ipaddress).

Информационная безопасность. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Шифрование данных.

Маски и регулярные выражения, использование регулярных выражений в языке Python для преобразования текстовой информации.

11 КЛАСС

Тема 1. Теоретические основы информатики

Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Параллельные процессы и их моделирование. Диаграммы Ганта.

Игровые стратегии. Моделирование поведения игроков. Дерево игры. Анализ игровых стратегий. Построение выигрышной стратегии. Игровые стратегии в задачах единого государственного экзамена (ЕГЭ) по информатике.

Тема 2. Алгоритмы и структуры данных

Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение данных из файла и обработка числовых значений. Обработка числового потока с помощью структур данных. Эффективные алгоритмы обработки набора числовых данных (однопроходные алгоритмы).

Обработка текстовых файлов. Обработка текстовых файлов в задачах ЕГЭ по информатике.

Метод динамического программирования (ДП). Общая схема метода ДП. Рекурсия в задачах ДП. Мемоизация (кеширование) промежуточных результатов. Двумерное ДП: «черепашка». ДП в задачах ЕГЭ по информатике.

Основы объектно-ориентированного программирования (ООП). Понятие объекта и класса. Основные принципы ООП (абстракция, полиморфизм, инкапсуляция, наследование). Свойства (атрибуты) и методы класса. Реализация несложного класса в Python.

Тема 3. Теория алгоритмов и исполнители

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча-Тьюринга. Оценка сложности вычислений. Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы для Машины Тьюринга и их реализация.

Исполнитель «Черепашка» («Чертежник»). Система команд и рабочее поле исполнителя. Примеры алгоритмов для этого исполнителя. Библиотечный модуль turtle в языке Python. Среда исполнителей «Кумир» и ее возможности для решения задания ЕГЭ по информатике № 6.

Тема 4. Информационные технологии

Моделирование работы различных исполнителей. Целочисленные исполнители, задачи реверса алгоритма. Комбинаторные задачи. Перестановки и сочетания. Возможности модуля Python itertools для решения комбинаторных задач.

Задачи «длинной» арифметики. Системы счисления с большим основанием в задачах ЕГЭ по информатике.

Алгебра логики. Таблицы истинности логических выражений. Таблицы истинности логических выражений. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Логические операции и операции над множествами. Логические операции на числовых отрезках. Математическая логика и перебор вариантов в задачах ЕГЭ по информатике.

Моделирование систем массового обслуживания. Эффективные алгоритмы обработки данных больших размерностей. Префиксные суммы. Метод двух указателей. Метод скользящего окна. Решение типовых вариантов задания ЕГЭ по информатике № 26.

Планируемые результаты освоения элективного курса

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения информатики, алгоритмизации и программирования в жизни современного общества, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические суждения и умозаключения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования средств языков программирования.

Предметные результаты:

- умение составлять алгоритмы решения прикладных задач;
- умение применять базовые алгоритмы в вычислительных задачах;
- способность решения вычислительных задач прикладного характера;
- умение составлять схемы и описание алгоритмов и процессов;
- умение составлять программы на языке программирования;
- владение основными подходами и методами программирования;
- владение основами объектно-ориентированного программирования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	Из них		
			Теоретическое обучение, час	Практические и лабораторные работы, час	Контрольные работы, час
1.	Теоретические основы информатики	6	4	2	
2.	Основы алгоритмизации и программирования	24	13	11	
3.	Структуры данных	16	8	8	
4.	Информационные технологии	8	5	3	
5.	Цифровая грамотность	11	6	4	1
	Резерв	3		3	
Итого		68	36	31	1

11 класс

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	Из них		
			Теоретическое обучение, час	Практические и лабораторные работы, час	Контрольные работы, час
1.	Теоретические основы информатики	10	7	3	
2.	Алгоритмы и структуры данных	20	12	8	
3.	Теория алгоритмов и исполнители	12	7	5	
4.	Информационные технологии	21	11	9	1
	Резерв	5		5	
Итого		68	37	30	1

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	План	Факт
Теоретические основы информатики						
1.	Моделирование. Информационные модели	1				
2.	Информация и ее измерение	1				
3.	Кодирование различных видов информации	1		1		
4.	Запись чисел в различных системах счисления	1				
5.	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления	1				
6.	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1		1		
Основы алгоритмизации и программирования						
7.	Алгоритмы и исполнители. Трансляторы и среды разработки	1				
8.	Язык программирования Python. Интерактивный режим	1		1		
9.	Типы переменных. Операция присваивания	1				
10.	Арифметические операции и выражения. Ввод-вывод	1		1		
11.	Ветвления. Условный оператор	1				
12.	Логические операции	1		1		
13.	Каскадные и вложенные ветвления	1				
14.	Циклы	1				
15.	Цикл с предусловием	1				
16.	Делители числа. Нахождение НОД и НОК	1		1		
17.	Нахождение сумм и произведений	1				
18.	Работа с числовыми последовательностями	1		1		
19.	Итеративный цикл	1				
20.	Цикл for и функция range	1		1		
21.	Вложенные циклы	1				
22.	Вложенные циклы в математической логике	1		1		

23.	Функции	1				
24.	Параметры и вызов функций	1		1		
25.	Локальные и глобальные переменные	1				
26.	Работа с функциями	1		1		
27.	Рекурсивные функции. Прямой и обратный ход рекурсии	1				
28.	Рекурсивные функции и системы счисления	1		1		
29.	Рекурсивные функции в задачах ЕГЭ. Глубина рекурсии	1				
30.	Мемоизация результатов. Модуль functools: декоратор @lru_cache()	1		1		
Структуры данных						
31.	Списки list (массивы) в Python. Индексация элементов	1				
32.	Формирование и вывод списка. Перебор элементов списка	1		1		
33.	Функции и методы списков	1				
34.	Нахождение минимального или максимального элемента	1		1		
35.	Сортировка и фильтрация списка	1				
36.	Работа со списками (массивами)	1		1		
37.	Срез списка	1				
38.	Генераторы списков. Функция all	1		1		
39.	Кортежи. Операции с кортежами	1				
40.	Библиотека itertools. Функция product	1		1		
41.	Строки в Python. Базовые операции со строками	1				
42.	Функции и методы строк	1		1		
43.	Срезы строк	1				
44.	Работа со срезами	1		1		
45.	Строки и файлы	1				
46.	Работа со строками	1		1		
Информационные технологии						
47.	Большие данные	1				
48.	Анализ данных	1				
49.	Кластеризация. Алгоритм DBSCAN	1				

50.	Кластеризация слиянием	1		1		
51.	Метод k-средних	1				
52.	Определение аномалий	1				
53.	Обработка кластеров	1		1		
54.	Применение к анализу больших данных	1		1		
Цифровая грамотность						
55.	Сеть Интернет. Адресация	1				
56.	Разделение ip-сети на подсети	1		1		
57.	Библиотека ipaddress	1				
58.	Определение адресов в подсети по ее адресу и маске	1		1		
59.	Обработка ip-адресов	1				
60.	Адреса и сети в задачах ЕГЭ	1		1		
61.	Информационная безопасность	1				
62.	Шифрование данных	1				
63.	Маски и регулярные выражения	1				
64.	Работа с регулярными выражениями	1		1		
65.	Зачетный урок	1	1			
	Резерв	3		3		
Общее количество часов по программе		68	1	31		

11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	План	Факт
Теоретические основы информатики						
1.	Информация и информационные процессы	1				
2.	Параллельные процессы	1				
3.	Диаграмма Ганта	1				
4.	Моделирование процессов работы	1		1		
5.	Моделирование процессов в электронных таблицах	1				
6.	Решение задач на моделирование процессов	1		1		
7.	Игровое моделирование	1				
8.	Дерево и анализ игры	1				
9.	Выигрышные стратегии	1				
10.	Игровые стратегии в задачах ЕГЭ	1		1		
Алгоритмы и структуры данных						
11.	Операции с файлами в языке Python	1				
12.	Обработка числовых данных из файлов	1		1		
13.	Обработка пар значений	1				
14.	Обработка потока чисел	1		1		
15.	Однопроходные алгоритмы	1				
16.	Задачи ЕГЭ (17) обработки чисел	1		1		
17.	Символьные данные в файлах	1				
18.	Обработка текстовых файлов	1				
19.	Задачи ЕГЭ (24) обработки символьных данных	1				
20.	Задачи ЕГЭ (24) обработки символьных данных	1		1		
21.	Метод динамического программирования	1				
22.	Рекурсивное решение задания ЕГЭ №23	1		1		
23.	Решение задания ЕГЭ №23 с мемоизацией	1				
24.	Решение задач методом динамического программирования (ДП)	1		1		

25.	Двумерное динамическое программирование	1				
26.	Применение электронных таблиц для задач ДП	1		1		
27.	Объектно-ориентированное программирования (ООП)	1				
28.	Объекты и классы в Python	1				
29.	Методы классов	1				
30.	Реализация ООП в Python	1		1		
Теория алгоритмов и исполнители						
31.	Сложность алгоритмов	1				
32.	Машина Тьюринга	1				
33.	Алгоритмы для Машины Тьюринга	1				
34.	Алгоритмы для Машины Тьюринга	1		1		
35.	Задачи на исполнителя в ЕГЭ (№12)	1				
36.	Задачи на исполнителя в ЕГЭ (№12)	1		1		
37.	Исполнитель "Черепашка" ("Чертежник")	1				
38.	Графическое (аналитическое) решение задания ЕГЭ № 6	1		1		
39.	Библиотека (модуль) turtle в языке Python	1				
40.	Построение следа "черепахи"	1		1		
41.	Задание ЕГЭ № 6	1				
42.	Возможности среды "Кумир" для задания ЕГЭ № 6	1		1		
Информационные технологии						
43.	Моделирование числового исполнителя	1				
44.	Задание ЕГЭ № 5	1		1		
45.	Комбинаторные задачи. Перестановки и сочетания	1				
46.	Модуль Python itertools	1				
47.	Задание ЕГЭ № 8	1				
48.	Решение комбинаторных задач	1		1		
49.	Системы счисления с большим основанием	1				
50.	Задачи "длинной" арифметики	1				
51.	Задание ЕГЭ № 14	1		1		

52.	Задание ЕГЭ № 14	1		1		
53.	Задачи математической логики и перебор вариантов	1				
54.	Особенности языка Python для логических выражений	1				
55.	Задание ЕГЭ № 15	1		1		
56.	Задание ЕГЭ № 15	1		1		
57.	Моделирование систем массового обслуживания	1				
58.	Эффективные алгоритмы обработки данных. Префиксные суммы	1				
59.	Два указателя. Метод скользящего окна.	1		1		
60.	Задание ЕГЭ № 26	1				
61.	Задание ЕГЭ № 26	1		1		
62.	Задание ЕГЭ № 26	1		1		
63.	Зачетный урок	1	1			
	Резерв	5				
Общее количество часов по программе		68	1	30		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Обязательные учебные материалы для обучающихся

1. Информатика, 10 класс. Учебное пособие в 2-х частях / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. – М. : Издательство «Просвещение», 2025.
2. Информатика, 11 класс. Учебное пособие в 2-х частях / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. – М. : Издательство «Просвещение», 2025.
3. Поляков К. Ю. 100 баллов по информатике. Решаем задачи ЕГЭ на языке Python: учебное пособие. – М. : Лаборатория знаний, 2025.

Методические материалы для учителя

1. Учебное пособие «Программирование. Python, C++». – <https://kpolyakov.spb.ru/school/русcpp.htm>
2. Учебное пособие «Решаем задачи ЕГЭ по информатике на языке Python». – <https://kpolyakov.spb.ru/school/py2ege.htm>
3. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» занимается исследованиями в области оценки качества образования. Официальный сайт. – <https://fipi.ru>

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

1. Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/af8b25f4>
2. Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/f47857e0>
3. ЕГЭ по информатике (2025) <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
4. Демонстрационная версия станции КЕГЭ <https://kompege.ru>
5. Учебный курс «Python для ЕГЭ по Информатике» <https://stepik.org/course/207789>
6. Самоучитель Python <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>
7. Официальный сайт языка программирования Python <https://www.python.org>
8. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: информатика <https://inf-ege.sdangia.ru>
9. Портал "4ЕГЭ" <https://4ege.ru/informatika>
10. Российская электронная школа: информатика <https://resh.edu.ru/subject/19>
11. Платформа дистанционной подготовки «Информатикс» <https://informatics.msk.ru>
12. Информационный сайт для подготовки к ЕГЭ <https://ctege.info>
13. Платформа для подготовки к ЕГЭ по информатике <https://education.yandex.ru/ege/go>
14. ЕГЭ информатика 2026 <https://stepik.org/course/244992>
15. Информатика 11 класс + ЕГЭ <https://stepik.org/course/214427>
16. Академия информатики и программирования. Подготовка к ЕГЭ по информатике (ИТМО, платный курс) <https://aip.itmo.ru/p/aip/374>