

Министерство просвещения Российской Федерации  
Министерство образования Свердловской области  
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение  
Свердловской области «Губернаторский лицей»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор ГАОУ СО «Губернаторский  
лицей»

И.А. Климовских

Приказ № № 91/2-од от 26.06.2025

---

Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Криптография»  
для обучающихся 10-11 классов

Составители:

Александров Иван Николаевич, ПКК

Екатеринбург, 2025

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса внеурочной деятельности «Криптография».

Программа внеурочной деятельности разработана на основании следующих нормативных актов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (далее – ФОП СОО);
- приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (далее – ФГОС СОО);
- устава ГАНОУ СО «Губернаторский лицей»;
- положения о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ГАНОУСО «Губернаторский лицей»;
- ФГОС ООО, утвержденного приказом Минпросвещения от 31.05.2021 № 287 (далее — ФГОС третьего поколения);
- ФОП СОО;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования» (Зарегистрирован 11.02.2025 № 81220).

Курс предназначен для обучающихся 10-11 классов инженерно-технологического, информационного, физико-математического профилей в связи с необходимостью изучения технических дисциплин, вплотную связанных с техническим направлением курса. Курс нацелен на расширение знаний о математических основах шифрования, информационной безопасности, технологиях защиты данных, основах криптографии.

Целью изучения курса внеурочной деятельности «Криптография» является формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков в области кодирования информации с использованием математической логики. Полученные знания и навыки позволяют ученикам на новом качественном уровне осваивать теоретическую и практическую части информационной безопасности, технологий защиты информации.

Место курса внеурочной деятельности «Криптография» в образовательной программе.

Программа курса внеурочной деятельности рассчитана на 2 учебных года (10-11 класс) по 68 учебных часов в год (2 часа в неделю).

Формы проведения занятий курса внеурочной деятельности «Криптография»: групповая.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

Основные понятия криптографии. Клод Шеннон. Стойкость и взлом криптоалгоритмов. Основные понятия: шифр, ключ, открытый текст, криптограмма, шифрование, дешифрование, криптография, стойкость шифра, атака, взлом, противник, теоретическая секретность, методы взлома криптоалгоритмов, вероятные слова.

Математические основы криптографии. Комбинаторика. Построение ключей. Ключи в двоичной системе счисления. Основные понятия: алфавит, комбинаторика, выборка без возвращения, выборка с возвращением, перестановка, ключ, стойкость алгоритма, код, символ, противник.

Шифры замены. Математические основы симметричной криптографии. Простейший шифр замены. Полибианский квадрат. Доска Полибия. Шифрование биграммами. Шифр Цезаря. Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера. Шифр One-Time-Pad (ОТР). Шифрование с автоключом. Алгоритм «Crypt». Основные понятия: шифр, шифрование, симметричный шифр, шифр замены, таблица замены, шифрообозначение, биграмма, алфавит, сдвиг, естественный номер символа, относительный номер символа, многоалфавитный шифр замены, одноразовый шифр замены, абсолютно стойкий шифр, автоключ.

### **11 КЛАСС**

Шифры перестановки. Математические основы шифров перестановки. Простейший шифр перестановки. Магические квадраты и решетки. Основные понятия: шифр перестановки, подстановка, трафарет, магический квадрат.

Блочные шифры. Американский стандарт шифрования данных DES. Российский стандарт шифрования данных. Основные понятия: блок, блочный шифр, длина (размер) блока, функция шифрования, поразрядное суммирование, раунд шифрования.

Математические основы асимметричной криптографии. Алгебра матриц. Понятие односторонней функции. Основные понятия: матрица, матрица-строка, матрица-столбец, вектор, односторонняя функция, функция с ловушкой (секретом), скалярное произведение, полином (многочлен), экспоненциальное преобразование.

Открытое распределение ключей. Алгоритм Диффи-Хеллмана. Цифровая электронная подпись. Система RSA. Основные понятия: открытое распределение ключей, открытый канал связи, секретный ключ, открытый ключ, дискретное возведение в степень, электронная цифровая подпись.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «КРИПТОГРАФИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Реализация программы внеурочной деятельности «Криптография» в том числе происходит с опорой на программу воспитания, что отражает готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентиров и расширять опыт деятельности на её основе, что в том числе раскрывается в планируемых личностных результатах.

### *Личностные результаты:*

1)готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений;

2)готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

3)развитие логического мышления, пространственного воображения, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также для последующего обучения в высшей школе;

4)сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми и младшими в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности.

### *Метапредметные результаты:*

познавательные:

1)овладение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

2)самостоятельное создание алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера;

3)творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказаться от образца, искать оригинальное решение.

коммуникативные:

1)умение развёрнуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;

2)адекватное восприятие языка средств массовой информации;

3)владение основными видами публичных выступлений (высказывание, монолог, дискуссия, полемика), следование этическим нормам и правилам ведения диалога;

4)умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять роли и функции участников, общие способы работы;

5)использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создание базы данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

регулятивные:

1)умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2)понимание ценности образования как средства развития культуры личности;

3)объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности;

4)умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;

5)конструктивное восприятие иных мнений и идей, учёт индивидуальности партнёров по деятельности;

6)умение ориентироваться в социально-политических и экономических событиях, оценивать их последствия;

7)осуществление осознанного выбора путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

*Предметные результаты:*

1) развитие представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с

применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия; применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи; решение логических задач;

4) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

5) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;

6) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

7) владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;

8) умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных

9) умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды

разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы;

10) умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

11) понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практическ ие работы	
1	Основные понятия криптографии	10			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
2	Основы симметричной криптографии. Простейшие алгоритмы	26			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
3	Основы асимметричной криптографии	16			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
4	Работа над проектом по криптографии	16			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68			

### 11 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практическ ие работы	
1	Python. Криптография	10			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
2	Основы симметричной криптографии на python.	26			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
3	Основы асимметричной криптографии на python	16			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>



4	Работа над проектом по криптографии	16			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68			

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:**

Душкин Р. В. Математика и криптография. Тайны шифров и логическое мышление / Р. В. Душкин — «Издательство АСТ», 2017

Вульф А. Криптография. Основы практического шифрования и криптографии / А. Вульф, 2023

Зубов А. Ю., Зязин А. В., Никонов Н. В., Рамоданов С. М., Фролов А. А. Олимпиады по криптографии и математике для школьников. М.: МЦНМО, 2015

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ: ФГИС «Моя Школа»

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практичес кие работы	
1.	Основные понятия криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
2.	Основные понятия криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
3.	Математические основы криптографии. Комбинаторика	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
4.	Математические основы криптографии. Комбинаторика	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
5.	Выборки, алгоритм выбора. Перестановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
6.	Выборки, алгоритм выбора. Перестановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
7.	Выборки, алгоритм выбора. Перестановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
8.	Математические основы криптографии. Построение ключей	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

9.	Математические основы криптографии. Построение ключей	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
10.	Математические основы криптографии. Построение ключей	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
11.	Математические основы симметричной криптографии. Простейший шифр замены	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
12.	Математические основы симметричной криптографии. Простейший шифр замены	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
13.	Формирование ключа для шифров замены	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
14.	Формирование ключа для шифров замены	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
15.	Шифр Цезаря	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
16.	Шифр Цезаря	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
17.	Шифр Цезаря	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
18.	Построение таблицы замены для произвольного сдвига	1			ФГИС Моя Школа

					<a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
19.	Построение таблицы замены для произвольного сдвига	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
20.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
21.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
22.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
23.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
24.	Математические основы шифров перестановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
25.	Математические основы шифров перестановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
26.	Математические основы шифров перестановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
27.	Математические основы шифров перестановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

28.	Простейший шифр перестановки. Таблицы подстановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
29.	Простейший шифр перестановки. Таблицы подстановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
30.	Простейший шифр перестановки. Таблицы подстановки.	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
31.	Магические квадраты и решетки	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
32.	Магические квадраты и решетки	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
33.	Магические квадраты и решетки	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
34.	Цифровая электронная подпись	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
35.	Цифровая электронная подпись	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
36.	Цифровая электронная подпись	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
37.	Алгоритм Эль-Гамала	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

38.	Алгоритм Эль-Гамала	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
39.	Система шифрования RSA	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
40.	Система шифрования RSA	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
41.	Система шифрования RSA	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
42.	Алгоритм шифрования и дешифрования в системе RSA	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
43.	Алгоритм шифрования и дешифрования в системе RSA	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
44.	Алгоритм шифрования и дешифрования в системе RSA	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
45.	Американский стандарт шифрования данных DES	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
46.	Американский стандарт шифрования данных DES	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
47.	Американский стандарт шифрования данных DES	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

48.	Алгоритм DES для создания криптограмм	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
49.	Алгоритм DES для создания криптограмм	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
50.	Российский стандарт шифрования данных	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
51.	Российский стандарт шифрования данных	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
52.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
53.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
54.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
55.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
56.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
57.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>



58.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
59.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
60.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
61.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
62.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
63.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
64.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
65.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
66.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
67.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

68.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68			

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Использование Python в криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
2.	Использование Python в криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
3.	Математические основы криптографии. Комбинаторика с Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
4.	Математические основы криптографии. Комбинаторика с Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
5.	Выборки, алгоритм выбора. Перестановки, с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
6.	Выборки, алгоритм выбора. Перестановки, с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
7.	Выборки, алгоритм выбора. Перестановки, с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

8.	Математические основы криптографии. Построение ключей с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
9.	Математические основы криптографии. Построение ключей с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
10.	Математические основы криптографии. Построение ключей с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
11.	Математические основы симметричной криптографии. Простейший шифр замены на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
12.	Математические основы симметричной криптографии. Простейший шифр замены на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
13.	Формирование ключа для шифров замены на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
14.	Формирование ключа для шифров замены на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
15.	Шифр Цезаря на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
16.	Шифр Цезаря на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

17.	Шифр Цезаря на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
18.	Построение таблицы замены для произвольного сдвига на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
19.	Построение таблицы замены для произвольного сдвига на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
20.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
21.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
22.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
23.	Многоалфавитные шифры замены. Шифр Виженера на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
24.	Математические основы шифров перестановки на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
25.	Математические основы шифров перестановки на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>
26.	Математические основы шифров перестановки на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gосуслуги.ru/myschool">https://www.gосуслуги.ru/myschool</a>

27.	Математические основы шифров перестановки на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
28.	Простейший шифр перестановки. Таблицы подстановки на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
29.	Простейший шифр перестановки. Таблицы подстановки на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
30.	Простейший шифр перестановки. Таблицы подстановки на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
31.	Магические квадраты и решетки, построение на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
32.	Магические квадраты и решетки, построение на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
33.	Магические квадраты и решетки, построение на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
34.	Цифровая электронная подпись, имитация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
35.	Цифровая электронная подпись, имитация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
36.	Цифровая электронная подпись, имитация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

37.	Алгоритм Эль-Гамала, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
38.	Алгоритм Эль-Гамала, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
39.	Система шифрования RSA, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
40.	Система шифрования RSA, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
41.	Система шифрования RSA, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
42.	Алгоритм шифрования и дешифрования в системе RSA, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
43.	Алгоритм шифрования и дешифрования в системе RSA, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
44.	Алгоритм шифрования и дешифрования в системе RSA, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
45.	Американский стандарт шифрования данных DES, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
46.	Американский стандарт шифрования данных DES, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

47.	Американский стандарт шифрования данных DES, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
48.	Алгоритм DES для создания криптограмм с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
49.	Алгоритм DES для создания криптограмм с использованием Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
50.	Российский стандарт шифрования данных, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
51.	Российский стандарт шифрования данных, реализация на Python	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
52.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
53.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
54.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
55.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
56.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>

57.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
58.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
59.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
60.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
61.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
62.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
63.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
64.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
65.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
66.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>



67.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
68.	Работа над проектом по криптографии	1			ФГИС Моя Школа <a href="https://www.gosuslugi.ru/myschool">https://www.gosuslugi.ru/myschool</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68			