

Приложение № 28

Утверждена

в составе ООП СОО

Приказ МАОУ Гимназии № 86

от 28.08.2023 № 3/О

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ»
(предметная область «Математика и информатика»)
10-11 классы**

РАЗДЕЛ 1.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

1. российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
2. гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
3. готовность к служению Отечеству, его защите;
4. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
5. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
6. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
7. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
9. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
10. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
11. принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
12. бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
13. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
14. сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15. ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты:

1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

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

4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6. умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7. умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Требования к результатам освоения ООП ООО (ФГОС ООО)	Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса (уточнение и конкретизация)
1. сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире; 2. владение навыками алгоритмического	Выпускник научится: - понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер

<p>мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;</p> <p>3. владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;</p> <p>4. владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;</p> <p>5. сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса); о способах хранения и простейшей обработке данных; понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними;</p> <p>6. владение компьютерными средствами представления и анализа данных;</p> <p>7. сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете.</p> <p>8. владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;</p> <p>9. овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;</p> <p>10. владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением</p>	<p>используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов; - создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы; - применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей; - создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов; - применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных; - использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования; - использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку
--	--

<p>использовать основные управляющие конструкции;</p> <p>11. владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;</p> <p>12. сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче; систематизацию знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;</p> <p>13. сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии "операционная система" и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;</p> <p>14. сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;</p> <p>15. владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;</p> <p>16. владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и</p>	<p>данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач; - выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования; - выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования; - устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации; - пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам; - разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в
---	--

<p>процессов, пользоваться базами данных и справочными системами;</p> <p>17. сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных.</p>	<p>ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none">- использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН. <p>Выпускник получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none">- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей.
---	--

РАЗДЕЛ 2.

СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

10 -11 классы

10 класс

Введение. Линейное программирование

Инструктаж по правилам техники безопасности. Основные цели и задачи факультативного курса. Организация занятий и самостоятельной работы.

Компьютерное математическое моделирование, его этапы. Информационные структуры (модели) для описания объектов и систем. Перевод проблем из реальной действительности в адекватную оптимальную модель (информационную, физическую, математическую), оперирование этой моделью в процессе решения задачи при помощи понятийного аппарата и средствами той науки, к которой относится построенная модель. Факторы, влияющие на поведение изучаемой системы. Ранжирование этих факторов. Линейное программирование – введение. Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Алгоритмическая реализация симплекс метода. Программная реализация симплекс-метода в PascalABC. Оптимальный способ выражения алгоритма для решения конкретных задач (словесный, графический, с помощью формальных языков). Результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента. Анализ предложенного алгоритма, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений. Логические значения, операции и выражения с ними. Вычисление значения логического выражения.

Структурное программирование

Линейные, ветвящиеся и циклические конструкции языка программирования. Вспомогательные алгоритмы. Технологии построения простых и сложных алгоритмов. Выделение подзадач. Использование вспомогательных алгоритмов. Компиляция и редактирование программ. Использование справки в среде программирования, библиотечных модулей.

Строки как вид массивов. Максимальная и текущая длины строки. Основные алгоритмы над строками (копирование, сравнение, поиск буквы и подстроки, подсчет слов, удаление подстроки, удаление пробелов, поиск и замена подстроки). Алгоритмы быстрого поиска (Рабина-Карпа, Бойера-Мура).

Матрицы (многомерные массивы) и массивы строк. Основные навыки работы с многомерными массивами. Сортировка в массивах. Основные виды сортировки. Разбор задач, связанных с сортировкой. Эффективность алгоритма сортировки. Алгоритм сортировки выбором (через анализ человеческих действий).

Технология объектно-ориентированного программирования

Структура программы на VBA. Объекты VBA. Классы объектов. Определение класса. Данные и методы класса. Наследование. Свойства, методы, события. Разработка пользовательского интерфейса: диалоговые окна, событийные процедуры. Форма и размещение на ней управляющих элементов. Тип, имя и значение переменной. Арифметические, строковые и логические выражения. Присваивание. Функции в VBA (преобразования типов, математические, строковые).

Модульный принцип построения проекта и программного кода. Метод последовательной детализации и метод обратного сбора блоков.

Постановка задачи. Разработка программы моделирования реакций. Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA.

Динамическое программирование. Алгоритмическая реализация метода динамического программирования. Реализация алгоритма динамического программирования в VBA. Понятие о моделях многокритериальной оптимизации.

Поиск информации, необходимой для решения задачи. Выбор программных средств для исследования построенных моделей. Интерпретация полученных результатов. Анализ полученных результатов и исследование математической модели при различных наборах параметров, в том числе граничных или критических. Реализация математические модели на ЭВМ, создавая алгоритмы и программы на различных языках программирования, в том числе объектно-ориентированного программирования.

11 класс

Вводное занятие. Синтаксис языка программирования Python

Инструктаж по правилам техники безопасности. Основные цели и задачи факультативного курса. Организация занятий и самостоятельной работы.

Понятие о языке Python. Где применяется. Место языка Python среди языков программирования высокого уровня. Технология разработки программного обеспечения. Стиль программирования. Структура простейшей программы. Стандартные приёмы написания программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ на языке Python. Особенности структуры программы, представленной на языке Python. Модули, входящие в состав среды Python. Возможности и ограничения использования готовых модулей. Понятие «величина», ее характеристики. Принципиальные отличия величин структурированных и не структурированных. Понятия «операция», «операнд» и их характеристики. Основные операторы языка Python, их синтаксис. Процесс исполнения каждого из операторов. Переменные и константы. Решение задач. Ввод-вывод. Концепция присваивания. Арифметические и логические выражения. Математические функции, входящие в Python. Запись арифметических и логических выражений, всех атрибутов, которые могут в них входить. Программы с линейной структурой. Логический тип. Условная инструкция. Решение задач на циклы и условия. Разработка программ обработки числовой и символьной информации, содержащей линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Знакомство с исполнителем PyRobot. Цикл for. Цикл while. Вложенные циклы.

Элементы структуризации программы

Исполнитель PyRobot. Функции в программировании. Функции с аргументами. Функции с результатами. Задачи с исполнителем.

Графический модуль turtle. Структуры данных, такие как: число, текст, кортеж, список, словарь.

Списки. Решение задач со списками. Срезы в списках. Генераторы списков. Решение задач со списками и срезами. Кортежи, множества и диапазоны.

Обработка массивов. Операции со списками. Сортировка массива. Двоичный поиск. Двумерные массивы. Словари (ассоциативные массивы) Разработка мини-игры.

Значение полноценных процедур и функций для структурно-ориентированного языка высокого уровня. Правила описания функций в Python и построение вызова. Принципиальные отличия между формальными, локальными и глобальными переменными. Область действия описаний в функциях. Рекурсия, ее реализация на Python. Основные приемы формирования процедуры и функции. Свойства данных типа «массив», «матрица». Воспроизведение алгоритмов сортировки массивов и двумерных массивов, поиска в упорядоченном массиве, в нечисловых массивах. Чтение и запись текстовых файлов в заданном формате.

Объектно-ориентированное программирование в Python

Объектно-ориентированное-программирование. Классы в PyШоп. Особенности ООП в Python. Классы в Python. Разработка задач имитационного моделирования. Поиск максимального и минимального в потоке, проверка простоты. Основы разработки web-приложений в Python. Разработка простейшего web-приложения в Python.

РАЗДЕЛ 3.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы)

10 класс (34 часа)

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
<i>Введение. Линейное программирование</i>			
1	Вводное занятие. Правила ТБ (инстр. № 12)	1	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Инструкция № 12. Основные цели и задачи факультативного курса. Организация занятий и самостоятельной работы. <i>*Неделя безопасности</i>
2	Компьютерное математическое моделирование, его этапы	1	Компьютерное математическое моделирование, его этапы. Информационные структуры (модели) для описания объектов и систем. Перевод проблем из реальной действительности в адекватную оптимальную модель (информационную, физическую, математическую), оперирование этой моделью в процессе решения задачи при помощи понятийного аппарата и средствами той науки, к которой относится построенная модель. Факторы, влияющие на поведение изучаемой системы. Ранжирование этих факторов.
3	Линейное программирование – введение	1	Линейное программирование – введение. Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования.
4	Симплекс-метод	1	Оптимальный способ выражения алгоритма для решения конкретных задач (словесный, графический, с помощью формальных языков). Результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента. Симплекс-метод.

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
			<i>*Всемирный день математики</i>
5	Алгоритмическая реализация симплекс метода	1	Алгоритмическая реализация симплекс метода. Анализ предложенного алгоритма, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.
6	Программная реализация симплекс-метода в PascalABC	1	Программная реализация симплекс-метода в PascalABC. Логические значения, операции и выражения с ними. Вычисление значения логического выражения. Линейные, ветвящиеся и циклические конструкции языка программирования.
<i>Структурное программирование</i>			
7	Строки как вид массивов	1	Компиляция и редактирование программ. Использование справки в среде программирования, библиотечных модулей. Строки как вид массивов.
8	Максимальная и текущая длины строки	1	Максимальная и текущая длины строки. Вспомогательные алгоритмы. Технологии построения простых и сложных алгоритмов. Выделение подзадач.
9	Основные алгоритмы над строками (копирование, сравнение, поиск)	1	Использование вспомогательных алгоритмов. Основные алгоритмы над строками (копирование, сравнение, поиск буквы и подстроки, подсчет слов, удаление подстроки, удаление пробелов, поиск и замена подстроки).
10	Основные алгоритмы над строками (подсчет, удаление, замена)	1	Использование вспомогательных алгоритмов. Основные алгоритмы над строками (копирование, сравнение, поиск буквы и подстроки, подсчет слов, удаление подстроки, удаление пробелов, поиск и замена подстроки).
11	Алгоритмы быстрого поиска (Рабина-Карпа, Бойера-Мура)	1	Алгоритмы быстрого поиска (Рабина-Карпа, Бойера-Мура). <i>*Тематические классные часы, посвященные году науки и технологий</i>
12	Многомерные массивы и массивы строк	1	Матрицы (многомерные массивы) и массивы строк.
13	Основные навыки работы с многомерными	1	Основные навыки работы с многомерными массивами.

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
	массивами		
14	Сортировка в массивах	1	Сортировка в массивах.
15	Основные виды сортировки	1	Основные виды сортировки.
16	Разбор задач, связанных с сортировкой	1	Разбор задач, связанных с сортировкой.
17	Эффективность алгоритма сортировки	1	Эффективность алгоритма сортировки.
18	Алгоритм сортировки выбором	1	Алгоритм сортировки выбором (через анализ человеческих действий).
<i>Технология объектно-ориентированного программирования</i>			
19	Структура программы на VBA	1	Структура программы на VBA.
20	Объекты VBA	1	Объекты VBA.
21	Классы объектов. Данные и методы класса. Наследование	1	Классы объектов. Определение класса. Данные и методы класса. Наследование. <i>*Декада науки, культуры и мира, посвященная Дню российской науки</i>
22	Свойства, методы, события.	1	Свойства, методы, события.
23	Разработка пользовательского интерфейса	1	Разработка пользовательского интерфейса: диалоговые окна, событийные процедуры.
24	Форма и размещение на ней управляющих элементов	1	Форма и размещение на ней управляющих элементов.
25	Тип, имя и значение переменной	1	Тип, имя и значение переменной.
26	Арифметические, строковые и логические выражения.	1	Арифметические, строковые и логические выражения. Присваивание.
27	Функции в VBA	1	Функции в VBA (преобразования типов,

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
	(преобразования типов, математические, строковые)		математические, строковые).
28	Модульный принцип построения проекта и программного кода	1	Модульный принцип построения проекта и программного кода. Метод последовательной детализации и метод обратного сбора блоков.
29	Постановка задачи моделирования	1	Постановка задачи моделирования. Поиск информации, необходимой для решения задачи. Выбор программных средств для исследования построенных моделей.
30	Разработка программы моделирования реакций	1	Разработка программы моделирования реакций. <i>*День пожарной охраны</i>
31	Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA	1	Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA. Интерпретация полученных результатов. Анализ полученных результатов и исследование математической модели при различных наборах параметров, в том числе граничных или критических.
32	Динамическое программирование, его алгоритмическая реализация	1	Динамическое программирование. Алгоритмическая реализация метода динамического программирования.
33	Реализация алгоритма динамического программирования в VBA	1	Реализация алгоритма динамического программирования в VBA. Реализация математические модели на ЭВМ, создавая алгоритмы и программы на различных языках программирования, в том числе объектно-ориентированного программирования.
34	Понятие о моделях многокритериальной оптимизации	1	Понятие о моделях многокритериальной оптимизации.

** Реализация Календарного плана воспитательной работы МАОУ Гимназии № 86 на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)*

11 класс (34 часа)

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
<i>Вводное занятие. Синтаксис языка программирования Python</i>			
1	Вводное занятие. Правила ТБ (инстр. № 12)	1	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Инструкция № 12. Основные цели и задачи факультативного курса. Организация занятий и самостоятельной работы. <i>*Неделя безопасности</i>
2	Понятие о языке Python	1	Понятие о языке Python. Где применяется. Место языка Python среди языков программирования высокого уровня.
3	Технология разработки программного обеспечения	1	Технология разработки программного обеспечения.
4	Стиль программирования	1	Стиль программирования.
5	Структура простейшей программы	1	Особенности структуры программы, представленной на языке Python. Структура простейшей программы.
6	Переменные и константы	1	Понятие «величина», ее характеристики. Принципиальные отличия величин структурированных и не структурированных. Переменные и константы. Понятия «операция», «операнд» и их характеристики.
7	Решение задач	1	Процесс исполнения каждого из операторов. Решение задач. Стандартные приёмы написания программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ на языке Python.
8	Ввод-вывод	1	Ввод-вывод. Основные операторы языка Python, их синтаксис.
9	Концепция присваивания	1	Концепция присваивания. <i>*День Интернета. Всероссийский урок безопасности</i>

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
			<i>школьников в сети Интернет</i>
10	Арифметические и логические выражения	1	Арифметические и логические выражения. Математические функции, входящие в Python. Запись арифметических и логических выражений, всех атрибутов, которые могут в них входить.
11	Программы с линейной структурой	1	Программы с линейной структурой. Решение задач.
12	Решение задач с линейной структурой	1	Программы с линейной структурой. Решение задач.
13	Логический тип	1	Логический тип.
14	Условная инструкция	1	Условная инструкция.
15	Решение задач на циклы и условия	1	Разработка программ обработки числовой и символьной информации, содержащей линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Решение задач на циклы и условия.
16	Знакомство с исполнителем PyRobot. Цикл for	1	Знакомство с исполнителем PyRobot. Цикл for. Решение задач. Задачи с исполнителем.
17	Цикл while	1	Цикл while. Решение задач. Задачи с исполнителем.
18	Вложенные циклы	1	Вложенные циклы. Решение задач. Задачи с исполнителем.
19	Решение задач с использованием циклов	1	Вложенные циклы. Решение задач. Задачи с исполнителем.
<i>Элементы структуризации программы</i>			
20	Функции с аргументами и результатами	1	Модули, входящие в состав среды Python. Возможности и ограничения использования готовых модулей. Графический модуль turtle. Исполнитель PyRobot. Функции в программировании. Функции с аргументами. Функции с результатами. Значение полноценных процедур и функций для структурно-ориентированного языка высокого уровня. Правила описания функций в Python и построение вызова. Принципиальные отличия между

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
			формальными, локальными и глобальными переменными. Область действия описаний в функциях.
21	Списки. Решение задач со списками	1	Структуры данных, такие как: число, текст, кортеж, список, словарь. Списки. Решение задач со списками.
22	Срезы в списках. Генераторы списков	1	Срезы в списках. Генераторы списков. Чтение и запись текстовых файлов в заданном формате.
23	Решение задач со списками и срезами	1	Рекурсия, ее реализация на Python. Основные приемы формирования процедуры и функции. Решение задач со списками и срезами.
24	Кортежи, множества и диапазоны	1	Структуры данных, такие как: число, текст, кортеж, список, словарь. Кортежи, множества и диапазоны.
25	Обработка массивов. Операции со списками	1	Обработка массивов. Операции со списками. Свойства данных типа «массив», «матрица». Воспроизведение алгоритмов сортировки массивов и двумерных массивов, поиска в упорядоченном массиве, в нечисловых массивах.
26	Сортировка массива. Двоичный поиск	1	Сортировка массива. Двоичный поиск. Воспроизведение алгоритмов сортировки массивов и двумерных массивов, поиска в упорядоченном массиве, в нечисловых массивах.
27	Двумерные массивы. Словари (ассоциативные массивы)	1	Двумерные массивы. Словари (ассоциативные массивы). Воспроизведение алгоритмов сортировки массивов и двумерных массивов, поиска в упорядоченном массиве, в нечисловых массивах.
28	Разработка мини-игры	1	Разработка мини-игры <i>* Подготовка творческих работ в рамках ежегодной выставки декоративно-прикладного и технического творчества</i>
Объектно-ориентированное программирование в Python			
29	Объектно-ориентированное-программирование в Python	1	Объектно-ориентированное-программирование. Классы в PyШоп. Особенности ООП в Python.

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Содержание урока
30	Классы в Python	1	Классы в Python
31	Разработка задач имитационного моделирования	1	Разработка задач имитационного моделирования <i>* День детских общественных организаций России. 100-летие Всесоюзной пионерской организации</i>
32	Поиск максимального и минимального в потоке, проверка простоты	1	Поиск максимального и минимального в потоке, проверка простоты
33	Основы разработки web-приложений в Python	1	Основы разработки web-приложений в Python
34	Разработка простейшего web-приложения в Python	1	Разработка простейшего web-приложения в Python

** Реализация Календарного плана воспитательной работы МАОУ Гимназии № 86 на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)*