

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 09 от 01.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
_____ С.В. Крупина
Приказ № 294 от 02.07.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«МИР ПРОГРАММИСТА»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
Ивлев Степан Вячеславович,
педагог дополнительно образования

Оренбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	4
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.4.	Режим занятий	4
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	7
2.1.	Календарный учебный график	7
2.2.	Условия формирования групп	7
2.3.	Материально-техническое обеспечение	7
2.4.	Учебный план	7
2.4.1.	Содержание учебного плана	8
2.5.	Рабочая программа	9
2.6.	Рабочая программа воспитания	15
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	15
2.7.	Формы контроля и аттестации	16
2.8.	Оценочные материалы	17
2.9.	Методические материалы	26

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с

«Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

– Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

– Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

– Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена ее практической значимостью и связана с возрастающей скоростью информатизации всех сфер деятельности человека и необходимостью быть адаптированным к работе в условиях большого информационного потока для успешной социализации и самореализации.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Мир программиста» рассчитана на один год обучения – 72 часа.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 2 часа.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование основ инженерного мышления посредством изучения базовых информационных процессов и программирования.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;
- формировать ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к технологиям;
- формировать понимание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений для этого.

Развивающие:

- развивать умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);
- развивать умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- развивать умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- развивать умение в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения.

Обучающие:

- формировать систему знаний о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и современными информационно-коммуникационными технологиями, основанными на достижениях науки и IT-отрасли;
- формировать умение записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации и эквивалентности, определять истинность логических выражений, если известны значения истинности входящих в него переменных, строить таблицы истинности для логических выражений, восстанавливать логические выражения по таблице истинности, записывать логические выражения на изучаемом языке программирования;
- формировать умение создавать программы на современном языке программирования общего назначения: Python, реализующие алгоритмы обработки числовых данных с использованием ветвлений, циклов со счетчиком, циклов с условиями, подпрограмм.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трём компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающегося.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся:

- понимает роль различных социальных институтов в жизни человека;
- проявляет ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к технологиям;
- осознает важность обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений для этого.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- самостоятельно выбирает способ решения учебной задачи (сравнивает несколько вариантов решения, выбирает наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);
- применяет различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- самостоятельно выбирает оптимальную форму представления информации и умеет иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- в ходе диалога и (или) дискуссии задает вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывает идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения.

Предметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- знает о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и современными информационно-коммуникационными технологиями, основанными на достижениях науки и IT-отрасли;
- умеет записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации и эквивалентности, определять истинность логических выражений, если известны значения истинности входящих в него переменных, строить таблицы истинности для логических выражений, восстанавливать логические выражения по таблице истинности, записывать логические выражения на изучаемом языке программирования;
- умеет создавать программы на современном языке программирования общего назначения: Python, реализующие алгоритмы обработки числовых данных с использованием ветвлений, циклов со счетчиком, циклов с условиями, подпрограмм.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 16 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 8 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – в период с 23 по 30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – в период с 26 по 31 мая.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Учебный кабинет, коворкинг, лекторий.
2. Оснащение кабинета: стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи, доска магнитно-маркерная.
3. Техническое оборудование: компьютеры, мышки, ноутбуки, платформы для обучения программированию.

2.4. Учебный план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (тестирование)
1. Знакомство с языком программирования Python	22	6	16	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
2. Пользовательские функции в Python	22	8	14	Педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа, промежуточная аттестация (презентация учебного проекта)
3. Типы данных в Python	20	6	14	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
4. Стиль программирования и отладка программ	4	1	3	Педагогическое наблюдение, опрос, беседа, практическая работа
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (фестиваль проектов)
ИТОГО:	72	22	50	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания). Понятие алгоритмизации и программирования. Перспективы освоения языка программирования Python. Техника безопасности. Знакомство с основным оборудованием.

Практика (1 час): входная диагностика (тестирование).

РАЗДЕЛ 1. «ЗНАКОМСТВО С ЯЗЫКОМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON» (22 ЧАСА)

Тема 1.1. Знакомство с языком программирования Python (6 часов)

Теория (2 часа): язык программирования Python. Основные понятия. Сферы применения языка. Просмотр видео-интервью с программистами.

Практика (4 часа): установка программы и режимы работы с Python.

Тема 1.2. Переменные и выражения (6 часов)

Теория (2 часа): переменные и выражения. Ввод и вывод. Элементарные действия с числами.

Практика (4 часа): работа со справочной системой. Переменные и выражения. Задачи на работу с числами. Основные операции алгебры логики.

Тема 1.3. Условные предложения (10 часов)

Теория (2 часа): логический тип данных. Выражения и операторы. Сложные условные выражения.

Практика (8 часов): решение задач, содержащих логические выражения и условные операторы. Составление программ с ветвлением. Множественное ветвление.

РАЗДЕЛ 2. «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ФУНКЦИИ В PYTHON» (22 ЧАСА)

Тема 2.1. Цикл (12 часов)

Теория (4 часа): понятие цикла. Тело цикла. Условия выполнения тела цикла. Цикл с условием. Цикл while. Обновление переменной. Цикл с параметром. Вложенные циклы. Функции random, randrange.

Практика (8 часов): решение задач с циклами. Случайные числа. Составление программ с циклами. Промежуточная аттестация (презентация учебного проекта).

Тема 2.2. Функция (10 часов)

Теория (4 часа): создание функций. Параметры и аргументы. Локальные и глобальные переменные. Функции, возвращающие результат. Анонимные функции. Рекурсивные функции.

Практика (6 часов): создание функций. Локальные переменные. Решение задач с использованием функций. Вычисление факториала.

РАЗДЕЛ 3. «ТИПЫ ДАННЫХ В PYTHON» (20 ЧАСОВ)

Тема 3.1. Строки (10 часов)

Теория (2 часа): составной тип данных – строка. Доступ по индексу. Длина строки и отрицательные индексы. Срезы строк.

Практика (8 часов): решение задач на описание, соединение строк, нахождение длины строки, подсчет количества символов в строке.

Тема 3.2. Сложные типы данных (10 часов)

Теория (4 часа): списки и операции над списками. Матрицы. Введение в словари. Множества в языке Python.

Практика (6 часов): решение задач на поиск элемента, максимум и минимум, суммы элементов.

Самостоятельное изучение: словарные методы.

РАЗДЕЛ 4. «СТИЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ОТЛАДКА ПРОГРАММ» (4 ЧАСА)

Тема 4.1. Стил программирования и отладка программ (4 часа)

Теория (1 час): стил программирования. Отладка программ.

Практика (3 часа): определение вида ошибки и нахождение ошибки в программе. Выполнение тестирования и отладки программы.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (фестиваль проектов).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Мир программиста» (1 год, 72 часа, автор-составитель: Ивлев С.В.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ГАУ ДПО ИРО ОО ДТ «Кванториум».

Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> – открытые областные соревнования по виртуальной робототехнике «РобоМир»; – региональный этап Интеллектуальной Олимпиады Приволжского федерального округа среди школьников Оренбургской области; – Цифровой Диктант 2024.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> – иметь мотивацию на освоение программы; – знать правила техники безопасности
РАЗДЕЛ 1. «ЗНАКОМСТВО С ЯЗЫКОМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON»		22		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Знакомство с языком программирования Python	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные понятия программирования; – знать сферы применения языка программирования Python; – уметь устанавливать программы и выбирать оптимальные режимы для работы с языком программирования Python
3.	Тема 1.1. Знакомство с языком программирования Python	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные понятия программирования; – знать сферы применения языка программирования Python; – уметь устанавливать программы и выбирать оптимальные режимы для работы с языком программирования Python
4.	Тема 1.1. Знакомство с языком программирования Python	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные понятия программирования; – знать сферы применения языка программирования Python; – уметь устанавливать программы и выбирать оптимальные режимы для работы с языком программирования Python
5.	Тема 1.2. Переменные и выражения	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать элементарные действия с числами при программировании; – знать основные операции алгебры логики; – уметь работать со справочной системой; – уметь решать задачи по работе с числами

6.	Тема 1.2. Переменные и выражения	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать элементарные действия с числами при программировании; – знать основные операции алгебры логики; – уметь работать со справочной системой; – уметь решать задачи по работе с числами
7.	Тема 1.2. Переменные и выражения	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать элементарные действия с числами при программировании; – знать основные операции алгебры логики; – уметь работать со справочной системой; – уметь решать задачи по работе с числами
8.	Тема 1.3. Условные предложения	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия: логические типы данных, выражения, операторы; – уметь решать задачи, содержащие логические выражения и условные операторы; – уметь составлять программы с ветвлением
9.	Тема 1.3. Условные предложения	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия: логические типы данных, выражения, операторы; – уметь решать задачи, содержащие логические выражения и условные операторы; – уметь составлять программы с ветвлением
10.	Тема 1.3. Условные предложения	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия: логические типы данных, выражения, операторы; – уметь решать задачи, содержащие логические выражения и условные операторы; – уметь составлять программы с ветвлением
11.	Тема 1.3. Условные предложения	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия: логические типы данных, выражения, операторы; – уметь решать задачи, содержащие логические выражения и условные операторы; – уметь составлять программы с ветвлением
12.	Тема 1.3. Условные предложения	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия: логические типы данных, выражения, операторы; – уметь решать задачи, содержащие логические выражения и условные операторы; – уметь составлять программы с ветвлением

РАЗДЕЛ 2. «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ФУНКЦИИ В PYTHON»		22		Обучающийся будет:
13.	Тема 2.1. Цикл	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные принципы работы инструмента цикл; – уметь решать задачи с циклами; – уметь составлять программы с циклами
14.	Тема 2.1. Цикл	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные принципы работы инструмента цикл; – уметь решать задачи с циклами; – уметь составлять программы с циклами
15.	Тема 2.1. Цикл	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные принципы работы инструмента цикл; – уметь решать задачи с циклами; – уметь составлять программы с циклами
16.	Тема 2.1. Цикл	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные принципы работы инструмента цикл; – уметь решать задачи с циклами; – уметь составлять программы с циклами
17.	Тема 2.1. Цикл	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные принципы работы инструмента цикл; – уметь решать задачи с циклами; – уметь составлять программы с циклами
18.	Тема 2.1. Цикл	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать основные принципы работы инструмента цикл; – уметь решать задачи с циклами; – уметь составлять программы с циклами – уметь презентовать учебный проект
19.	Тема 2.2. Функция	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать типы функций и их особенности; – уметь создавать функций; – уметь решать задачи с использованием функций; – уметь вычислять факториал
20.	Тема 2.2. Функция	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать типы функций и их особенности; – уметь создавать функций; – уметь решать задачи с использованием функций; – уметь вычислять факториал
21.	Тема 2.2. Функция	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать типы функций и их особенности; – уметь создавать функций; – уметь решать задачи с использованием функций; – уметь вычислять факториал

22.	Тема 2.2. Функция	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать типы функций и их особенности; – уметь создавать функций; – уметь решать задачи с использованием функций; – уметь вычислять факториал
23.	Тема 2.2. Функция	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать типы функций и их особенности; – уметь создавать функций; – уметь решать задачи с использованием функций; – уметь вычислять факториал
РАЗДЕЛ 3. «ТИПЫ ДАННЫХ В PYTHON»		20		Обучающийся будет:
24.	Тема 3.1. Строки	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать особенности строкового типа данных с произвольной последовательностью; – знать методы и функции строк в Python; – уметь решать задачи на описание, соединение строк, нахождение длины строки, подсчет количества символов в строке
25.	Тема 3.1. Строки	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать особенности строкового типа данных с произвольной последовательностью; – знать методы и функции строк в Python; – уметь решать задачи на описание, соединение строк, нахождение длины строки, подсчет количества символов в строке
26.	Тема 3.1. Строки	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать особенности строкового типа данных с произвольной последовательностью; – знать методы и функции строк в Python; – уметь решать задачи на описание, соединение строк, нахождение длины строки, подсчет количества символов в строке
27.	Тема 3.1. Строки	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать особенности строкового типа данных с произвольной последовательностью; – знать методы и функции строк в Python; – уметь решать задачи на описание, соединение строк, нахождение длины строки, подсчет количества символов в строке

28.	Тема 3.1. Строки	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать особенности строкового типа данных с произвольной последовательностью; – знать методы и функции строк в Python; – уметь решать задачи на описание, соединение строк, нахождение длины строки, подсчет количества символов в строке
29.	Тема 3.2. Сложные типы данных	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия матрица и множества применительно к языку программирования Python; – уметь решать задачи на поиск элемента, максимум и минимум, суммы элементов
30.	Тема 3.2. Сложные типы данных	2	Теоретическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия матрица и множества применительно к языку программирования Python; – уметь решать задачи на поиск элемента, максимум и минимум, суммы элементов
31.	Тема 3.2. Сложные типы данных	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия матрица и множества применительно к языку программирования Python; – уметь решать задачи на поиск элемента, максимум и минимум, суммы элементов
32.	Тема 3.2. Сложные типы данных	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия матрица и множества применительно к языку программирования Python; – уметь решать задачи на поиск элемента, максимум и минимум, суммы элементов
33.	Тема 3.2. Сложные типы данных	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать понятия матрица и множества применительно к языку программирования Python; – уметь решать задачи на поиск элемента, максимум и минимум, суммы элементов
РАЗДЕЛ 4. «СТИЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ОТЛАДКА ПРОГРАММ»		4		Обучающийся будет:
34.	Тема 4.1. Стиль программирования и отладка программ	2	Комбинированное занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать стили программирования; – уметь выполнять тестирование и отладку программы
35.	Тема 4.1. Стиль программирования и отладка программ	2	Практическое занятие	<ul style="list-style-type: none"> – знать стили программирования; – уметь выполнять тестирование и отладку программы
				Обучающийся будет:
36.	Итоговое занятие	2	Практическое занятие	– уметь презентовать готовый продукт (программу/приложение)
Всего часов:		72		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – обучающиеся проявляют интерес к саморазвитию, самостоятельности и самообразованию.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		3. Всемирный день информации	ноябрь	Повышение информированности обучающихся в сфере информационных технологий
		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
		4. День компьютерщика	февраль	Повышение информированности обучающихся в сфере информационных технологий

2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День Победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- тестирование.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- опрос;
- беседа;
- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- презентация учебного проекта.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- фестиваль проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- материалы практических работ;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входная диагностика (входной контроль)

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению: тестирование направлено на определение уровня сформированности знаний в сфере ИТ.

1. Что необходимо компьютеру для нормальной работы?
 - 1) - различные прикладные программы
 - 2) + операционная система
 - 3) - дискета в дисководе

2. Сколько окон может быть одновременно открыто?
 - 1) + много
 - 2) - одно
 - 3) - два

3. Какой символ заменяет любое число любых символов?
 - 1) - ?
 - 2) - \
 - 3) + *

4. Какой символ заменяет только один символ в имени файла?
 - 1) + ?
 - 2) - \
 - 3) - *

5. Как записать : “Все файлы без исключения”?
 - 1) - ??
 - 2) + *.*
 - 3) - *.*?

6. Какое окно считается активным?
 - 1) - первое из открытых
 - 2) - любое
 - 3) + то, в котором работаем.

7. Может ли каталог и файлы в нем иметь одинаковое имя?
 - 1) - да
 - 2) + нет

8. Сколько программ могут одновременно исполняться?
 - 1) - сколько угодно
 - 2) - одна
 - 3) + сколько потянет ПК

9. Что не является операционной системой?
- 1) - WINDOWS;
 - 2) + Norton Commander
 - 3) - MS DOS
10. Какая из программ не является утилитой для работы с диском?
- 1) - NDD
 - 2) - FORMAT
 - 3) + Excel
11. Что такое кластер на магнитном диске?
- 1) - конверт для диска
 - 2) + единица дискового пространства
 - 3) - виртуальный диск
12. Как можно удалить компьютерный вирус с диска?
- 1) - перезагрузить систему
 - 2) + специальной программой
 - 3) - удалить вирус невозможно
13. Архивация файлов – это...
- 1) - объединение нескольких файлов
 - 2) - разметка дисков на сектора и дорожки
 - 3) + сжатие файлов
14. Что собой представляет компьютерный вирус?
- 1) + небольшая по размерам программа
 - 2) - миф, которого не существует
 - 3) - название популярной компьютерной игры
15. Мутанты, невидимки, черви – это ...
- 1) - программы-утилиты
 - 2) - виды антивирусных программ
 - 3) + виды компьютерных вирусов
16. За минимальную единицу измерения количества информации принято считать...
- 1) - байт
 - 2) - килобит
 - 3) + бит
17. При выключении компьютера вся информация стирается...
- 1) + в памяти оперативного запоминающего устройства
 - 2) - не стирается
 - 3) - с памяти HDD

18. Прикладное программное обеспечение – это...

- 1) + программа общего назначения, созданная для выполнения задач
- 2) - каталог программ для функционирования компьютера
- 3) - база данных для хранения информации

19. База данных – это ...

- 1) + модель, в которой упорядоченно хранятся данные
- 2) - программа для сбора и хранения информации
- 3) - таблица с данными в формате Excel

20. Какую функцию выполняют периферийные устройства?

- 1) + ввод и вывод информации
- 2) - долгосрочное хранение информации
- 3) - обработка вновь поступившей информации и перевод ее на машинный язык

Критерии оценивания:

высокий уровень – 15-20 баллов;

средний уровень – 9-14 баллов;

низкий уровень – 0-8 баллов.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций и технологических карт к ним, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация

Форма: презентация учебного проекта.

Описание, требования к выполнению: группа делится на команды до 3-х человек. После чего группы самостоятельно разрабатывают предложенную тему проекта.

Этап выполнения проекта

Планирование: создание подробного плана проекта, включая распределение задач между членами группы и установление дедлайнов.

Разработка: непосредственная разработка приложения на WPF, включая создание интерфейса, реализацию функциональности и отладку.

Тестирование: проверка работоспособности приложения, поиск и исправление ошибок.

Педагогом заполняется ведомость, в которую заносятся баллы по итогам прохождения аттестации.

Критерии оценивания: конкурс оценивается по следующим критериям (максимум 25 баллов):

- креативность идеи – от 0 до 5 баллов,
- умение преподнести идею – от 0 до 5 баллов,
- визуальная составляющая проекта – от 0 до 5 баллов,
- скорость выполнения – от 0 до 5 баллов,
- работоспособность программы – от 0 до 5 баллов.

Примерные темы проектов

Образовательные приложения:

1. Электронный учебник: создание интерактивного учебника по любому предмету (математика, история, биология) с анимацией, тестами и заданиями.

2. Изучение языков: программа для изучения иностранных языков с помощью карточек, упражнений и игр.

3. Тренировка памяти: игры для улучшения памяти, например, запоминание последовательностей, парных картинок или слов.

Развлекательные приложения:

4. Простой редактор изображений: возможность рисовать, добавлять эффекты, фильтры и текстовые надписи.

5. Мини-игры: коллекция небольших игр разных жанров (аркады, головоломки, стратегии).

6. Виртуальный питомец: имитация ухода за питомцем (кормление, игры, уборка).

Утилиты:

7. Калькулятор с историей вычислений: позволяет сохранять и просматривать предыдущие вычисления.

8. Конвертер единиц измерения: перевод различных величин (длина, масса, температура).

9. Таймер и секундомер: с возможностью установки напоминаний и звуковых сигналов.

10. Записная книжка: для хранения заметок, списков дел, паролей (с возможностью шифрования).

Итоговая аттестация

Форма: фестиваль проектов.

Описание: мероприятие ориентировано на демонстрацию достижения обучающихся в самостоятельном освоении содержания и методов избранных

областей знаний, способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность.

Примерные темы проектов:

1. Обработка информации с применением генетических алгоритмов, муравьиных алгоритмов, нейронных сетей, ориентированных и неориентированных графов.

2. Применение информационных технологий в различных сферах деятельности (образовании, горной промышленности, нефтепереработке и пр.).

3. Применение современных моделей автоматизации (математическое моделирование, процессное моделирование, нейронные сети, метод графов и пр.).

4. Проектирование с применением диаграмм процессов. Развитие операционных систем для локальных сетей.

5. Развитие технологий соединения компьютеров в локальные сети.

6. Разработка и внедрение on-line игр в образовательный процесс.

7. Создание тематического Web-сайта.

8. Шифрование с использованием закрытого ключа.

Оценивание индивидуального образовательного проекта

Общие критерии оценки проектной работы

Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблемы, которая проявляется в умении поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т. п. Данный критерий в целом включает оценку сформированности познавательных учебных действий.

Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Критерии оценки отдельных этапов выполнения проекта

1. Выбор темы.

При выборе темы учитывается:

– актуальность и важность темы;

- научно-теоретическое и практическое значение;
- степень освещенности данного вопроса в литературе.

Актуальность темы определяется тем, отвечает ли она проблемам развития и совершенствования процесса обучения.

Научно-теоретическое и практическое значение темы определяется тем, что она может дать слушателю, т.е. могут ли изложенные вопросы быть использованы в его повседневной практической деятельности.

2. Целеполагание, формулировка задач, которые следует решить.

Цели должны быть ясными, четко сформулированными и реальными, т.е. достижимыми.

3. Выбор средств и методов, адекватных поставленным целям.

4. Планирование, определение последовательности и сроков работ.

5. Проведение проектных работ или исследования.

Излагая конкретные данные, нужно доказывать и показывать, как они были получены, проверены, уточнены, чтобы изложение было достоверным.

Изложение мысли должно быть понятным, правильно сформулированным и демонстрировать то, что было открыто или выявлено автором исследования.

6. Оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования.

Форма работы должна соответствовать содержанию. Не принято писать работу от первого лица. Текст теоретической части должен быть написан в неопределенном наклонении («рассматривается», «определяется» и т.п.).

В работе должна прослеживаться научность и литературность языка. Письменная речь должна быть орфографически грамотной, пунктуация соответствовать правилам, словарный и грамматический строй речи разнообразен, речь выразительна.

Культура оформления определяется тем, насколько она аккуратно выполнена, содержит ли она наглядный материал (рисунки, таблицы, диаграммы и т.п.). В оформлении работы должен быть выдержан принцип необходимости и достаточности. Перегрузка «эффектами» ухудшает качество работы.

7. Представление результатов в соответствующем использовании виде.

8. Компетенция в выбранной сфере исследования, творческая активность.

9. Собранность, аккуратность, целеустремленность, высокая мотивация

Итогами проектной и исследовательской деятельности следует считать не столько предметные результаты, сколько интеллектуальное, личностное развитие школьников, рост их компетенции в выбранной для исследования или проекта сфере, формирование умения сотрудничать в коллективе и самостоятельно работать, уяснение сущности творческой исследовательской и проектной работы, которая рассматривается как показатель успешности (неуспешности) исследовательской деятельности.

Оценка содержательной части проекта в баллах:

2 балла – ярко выраженные положительные стороны работы во всех ее составных частях; (отдельно за каждый из девяти представленных выше критериев);

1 балл – имеют место;

0 баллов – отсутствуют.

В заключительной части делается вывод о том, достиг ли проект поставленных целей.

Критерии оценивания:

высокий уровень – 15-18 баллов;

средний уровень – 10-14 баллов;

низкий уровень – 0-9 баллов.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Тестирование Практическая работа
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	

2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Умение работы с проектами
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение. Методика «Мотивы учебной деятельности» https://psytests.org/emv/ol/dnum.html
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний -высокий	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний -высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения:	Адекватность восприятия информации,	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	

3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	идушей от педагога	-средний -высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков) - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Наблюдение. Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/usc.html
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их) - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	

4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Kali Linux. Тестирование на проникновение и безопасность: практическое руководство / Ш. Парасрам, А. Замм, Т. Хериянто [и др.]. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 448 с.
2. Нидал Даль, Э. Простая электроника для детей. Девять простых проектов с подсветкой, звуками и многое другое: практическое руководство / Э. Нидал Даль; пер. с англ. Ф.Г. Хохлова; под ред. Ю. П. Батырева. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 98 с.
3. Фримен, Э. Изучаем программирование на JavaScript: практическое руководство / Э. Фримен, Э. Робсон. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 640 с.
4. Шупаев, А.В. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ: учебно-методическое пособие / А. В. Шупаев. – 2-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2022. – 97 с.

Список дополнительной литературы

1. Азбука электроники. Изучаем Arduino / под ред. Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017. – 224 с.
2. Блум, Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: / Джереми Блум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
3. Голиков, Д.В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров: практическое пособие / Д.В. Голиков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018. – 160 с.

4. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. – СПб.: Наука и техника, 2013. – 368 с.
5. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. – М.: Эксмо, 2016. – 912 с.
6. Липпман Стенли, Лайоже Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс. - / Стенли Липпман, Жози Лайоже, Му Барбара. – М.: Вильямс, 2017. – 1120 с.
7. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.
8. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.
9. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И. Попов, Т.Л. Партыка. – М.: Форум, Инфра-М, 2013. – 512 с.
10. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things / В. А. Петин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 320 с.
11. Роббинс Д.Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство / Д. Н. Роббинс. – М.: Эксмо, 2014. – 528 с.
12. Страуструп, Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++/ Бьерн Страуструп. – М.: Вильямс, 2016. – 1328 с.

Список цифровых ресурсов

1. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Персональный сайт А.М. Иванова: образовательный сайт [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://иванов-ам.рф/informatika/informatika.html> – (Дата обращения: 25.06.2024).
2. Кибер Ленинка: Электронная научная библиотека открытого доступа. Каталог статей, научных изданий. Читать онлайн или скачивать в PDF-формате. Математика [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/c/mathematics> – (Дата обращения: 24.06.2024).