

ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 51
Петроградского района
Санкт-Петербурга

Подписано электронной почтой Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
28.08.2025 15:52 средняя общеобразовательная школа №51 Петроградского района Санкт-Петербурга
директор

Березяк Элица Арсевна
Калочевский проспект, дом 22, Санкт-Петербург 197110
7813124534-5-1757434204-20250909-251-2-1910-04

т. 2462072, т/ф 4176212

ПРИНЯТА

На заседании Педагогического
совета

Протокол от 28 августа 2025г. №1

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ СОШ №51

Петроградского района

Санкт-Петербурга

Приказ от 28 августа 2025 №190

_____ Э.А. Березяк

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Информатика (программирование)»

для обучающихся 8–9 классов

Санкт-Петербург

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса технической направленности по предмету «Информатика (программирование)» предназначена для реализации проекта «Центр инженерного творчества «ТехноЛаб-51», созданного на базе ГБОУ СОШ №51 Петроградского р-на СПб. Программа реализована на уровне основного общего образования и составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Функционирование проекта «Центр инженерного творчества «ТехноЛаб-51» связано с работой классов технологического профиля, организацией предпрофильной подготовки учащихся по инженерным направлениям.

Проект создания инженерных классов реализуется в обеспечении решения задач Послания Президента Российской Федерации В.В. Путина Федеральному собранию, в котором четко указывается на необходимость привлечения материальных и кадровых ресурсов для обеспечения высокого уровня образования населения, в том числе через инженерные общеобразовательные организации. Создание инженерных классов соответствует Национальным целям развития России до 2030 года.

Актуальность программы

Актуальность программы определяется запросом учащихся и родителей (законных представителей) на углубленное образование в области физико-математического и инженерно-технического цикла, что может быть подтверждено высоким спросом на технологическую и инженерную деятельность, которая реализуется в ГБОУ СОШ №51 Петроградского района СПб.

Современное общество характеризуется сильным влиянием на него IT-технологий, которые проникли практически во все сферы человеческой деятельности. Одной из таких технологий является виртуальная реальность, которая представляет собой созданный с помощью технического и программного обеспечения виртуальный мир, передающийся человеку через осязание, слух, зрение, а также в некоторых случаях обоняние.

Необходимость использования технологий виртуальной реальности прослеживается во многих сферах жизнедеятельности общества: игровая индустрия, обучение, здравоохранение, строительство, маркетинг, туризм и др. Особое значение приобретает обучение с помощью технологий виртуальной реальности профессиям, где эксплуатация реальных устройств и механизмов связана с повышенным риском, либо с большими затратами: пилот самолёта, машинист поезда, диспетчер, хирург и т.п.

Среди обучающихся VR-технологии становятся востребованы не только в контексте их использования, но вызывает интерес и разработка собственных VR-приложений.

Увеличивается количество конкурсных мероприятий различного уровня, связанных с созданием и применением VR-продуктов различной направленности.

В связи с активным внедрением технологий искусственного интеллекта в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде передовых отечественных вузов присутствуют специальности, связанные с анализом данных, методами машинного обучения для анализа больших данных, инструментами компьютерного зрения и обработки естественного языка, а также разработкой систем

принятия решений. Однако, в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры с роботами и беспилотниками, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере актуальной робототехники, основанной на технологиях искусственного интеллекта. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной вузовской подготовкой позволяет изучение данных тематик в школе на основе специальных образовательных робототехнических комплексов, таких как беспилотный автомобиль «АЙКАР» на базе компьютерного зрения. Беспилотные автомобили являются уникальной моделью. Она позволяет изучать технологии искусственного интеллекта на практике и отлаживать программный код на реальном оборудовании. Задачи образовательных беспилотных автомобилей полностью соответствуют вызовам индустрии высокоавтоматизированных транспортных средств. В рамках курса учащиеся работают с мобильным роботом на автомобильной колёсной базе и пишут программы для детектирования, распознавания и реагирования на объекты городской среды: дорожные знаки, светофоры, пешеходов и др. Введение данной программы в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение учащимися на практике теоретических знаний, полученных на математике, физике и информатике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Новизна программы

В рамках программы курса изучение технологий виртуальной реальности происходит на основе реализации проектного подхода к обучению, посредством выполнения обучающимися кейсовых заданий. Разработка VR-проектов реализуется интуитивно понятным инструментарием Varwin Education. Процесс создания VR-проекта в Varwin Education состоит из двух этапов: конструирования сцены проекта в «Редакторе сцен» методом “drag and drop” с использованием готовых локаций и объектов из библиотеки и описания логики взаимодействия данных объектов в «Редакторе логики», представленным средой визуального программирования Blockly. Доступность инструментария разработки VR-приложений позволяет вовлекать в обучение учащихся разного возраста и уровня подготовленности, что позволяет создавать условия для развития информационных, инженерных, проектных и коммуникативных компетенции у широкого круга обучающихся.

Программа курса используется для подготовки обучающихся к профильным конкурсам и соревнованиям по данному направлению деятельности.

Вариативность содержания программы обуславливается возможностью выбора обучающимся темы проекта для выполнения в рамках программы в зависимости от собственных интересов и предпочтений. При реализации совместных проектов обучающиеся получают опыт командной работы.

Целевая аудитория программы – обучающиеся 8-9 классов ГБОУ СОШ №51 Петроградского р-на СПб, интересующиеся современными информационными технологиями и нацеленные на получение современного образования в инженерной сфере.

Объем программы, срок освоения – 51 учебный час.

Формы обучения – очная, в том числе с возможностью использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Уровень программы – базовый;

Особенности организации образовательного процесса:

- *формы реализации образовательной программы* – программа реализуется на основе проектного подхода с применением кейс-технологии;
- *организационные формы обучения:* групповые, индивидуальные, в группах одного возраста;
- *режим занятий* – согласно расписанию.

Цель и задачи программы

Целью программы является развитие у обучающихся навыков программирования на языке Python, разработки интерактивных 3D/VR/AR-приложений, а также сборка и программирование беспилотных транспортных систем Айкар.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач.

Образовательные задачи:

- сформировать представления об основных понятиях виртуальной реальности, специфике VR-технологий, преимуществах, недостатках потенциале и рисках использования; принципах работы VR-устройств
- сформировать основные навыки работы в среде визуального программирования Blockly;
- сформировать навыки работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR-приложений;
- освоить многофункциональный комплекс для изучения основ компьютерного зрения (Айкар-UL Квант);
- ввести элементы проектной деятельности для подготовки школьников к участию в соревнованиях по мобильной робототехнике и программированию беспилотных автомобилей;
- сформировать навыки проектной деятельности;
- создать условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с компьютерным зрением, беспилотным транспортом и технологиями искусственного интеллекта;
- подготовить обучающихся к участию в национальной технологической олимпиаде (НТО), включить обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность инженерной направленности;
- реализовать практико-ориентированное обучение с применением современных образовательных технологий (в том числе с использованием лабораторных комплексов и высокотехнологичного оборудования);
- создать фундамент знаний по специальностям компьютерного зрения для облегчения изучения профессиональных узкоспециализированных курсов по компьютерному зрению и

технологиями искусственного интеллекта.

Развивающие задачи:

- повысить положительную мотивацию учебной и предпрофессиональной деятельности, интерес к сфере применения VR-технологий, программированию, созданию собственных программных продуктов;
- развить навыки инженерного мышления, умения работать по предложенному техническому заданию, навыки использования специализированного оборудования;
- сформировать умение определять общую цель и способы ее достижения, распределять роли в команде, оценивать результат совместной деятельности;
- сформировать критическое мышление, проявляющееся в умении ориентироваться в потоках информации, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы;
- расширить коммуникативные навыки обучающихся: умение формулировать свою позицию, договариваться и налаживать контакты, слушать собеседника и доносить свою точку зрения;
- развить креативность: умение оценивать проекты и задания с разных позиций, находить нестандартные решения поставленных задач;
- развить внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов;
- подготовить к соревнованиям по программированию беспилотных транспортных средств и автономных мобильных роботов, высокоуровневому программированию, компьютерному зрению и технологиям искусственного интеллекта.

Воспитательные задачи:

- поощрять активную жизненную и гражданскую позицию;
- разработать правила группового взаимодействия, сотрудничества, взаимоуважения в процессе командной проектной работы;
- воспитать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

8 и 9 классы

1. Программирование на языке Python

Система программирования: редактор текста программ, транслятор, отладчик.

Переменная: тип, имя, значение. Целые, вещественные и символьные переменные.

Оператор присваивания. Арифметические выражения и порядок их вычисления. Операции с целыми числами: целочисленное деление, остаток от деления.

Ветвления. Составные условия (запись логических выражений на изучаемом языке программирования). Нахождение минимума и максимума из двух, трёх и четырёх чисел. Решение квадратного уравнения, имеющего вещественные корни.

Диалоговая отладка программ: пошаговое выполнение, просмотр значений величин, отладочный вывод, выбор точки останова.

Цикл с условием. Алгоритм Евклида для нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел. Разбиение записи натурального числа в позиционной системе с основанием, меньшим или равным 10, на отдельные цифры.

Цикл с переменной. Алгоритмы проверки делимости одного целого числа на другое, проверки натурального числа на простоту.

Обработка символьных данных. Символьные (строковые) переменные. Посимвольная обработка строк. Подсчёт частоты появления символа в строке. Встроенные функции для обработки строк.

2. Знакомство с Varwin Education

Введение в VR-технологии.

Виртуальная, дополненная и смешанная реальности. История развития виртуальной реальности. Современные RMS-системы и VR устройства. Настройка VR-HMD устройств. XRMS Varwin Education: возможности и принципы создания VR-приложений. VR-проекты, созданные в Varwin.

Desktop-редактор Varwin.

Интерфейс XRMS Varwin Education: Desktop-редактор. Алгоритм создания проекта и сцены в Varwin. Выбор локации, размещение объектов, сохранение проекта. Тестирование и корректировка VR-проекта.

Редактор логики Varwin.

Интерфейс XRMS Varwin Education: редактор логики “Blockly”. Основные типы логических блоков. Принципы соединения боков и создания логики взаимодействия между объектами, расположенными на сцене проекта. Логика взаимодействия простой кнопки, простой лампочки и простого дисплея.

Свойства объектов и ресурсы Varwin.

Понятия “Сферическая панорама”, типы панорам. Понятие “Ресурс Varwin”, типы ресурсов, предъявляемые к ним требования, способы их применения к объектам на сцене проекта. Алгоритм поиска и сохранения сферических панорам из сети Интернет, импорт ресурсов в Varwin.

Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX.

Понятия “Пользовательский интерфейс приложения”, “UX/UI дизайн”. Алгоритм создания панорам в Varwin Education. Алгоритм размещения и настройки параметров нескольких сферических панорам на сцене проекта в Varwin. Принципы создания пользовательского интерфейса на примере кнопок перемещения между панорамами.

Логика перемещения между панорамами.

Логические блоки объекта «Текст». Логические блоки объекта «Панорам». Составление логики перемещения игрока между панорамами.

Переменные и условные операторы в Varwin.

Понятие “Переменная”, назначение переменных в программировании. Типы переменных, использующиеся в Varwin. Примеры использования переменных при создании алгоритма. Типы данных в программировании и особенности их учета при составлении логики в Blockly. Алгоритм создания и использования переменных в Blockly.

Условные операторы полного и неполного ветвления. Описание реализации условных операторов в виде блок-схемы, программного кода на одном из языков программирования, цепочки в Blockly.

Зоны, настройка логики для зон.

Вспомогательный объект “Зона”. Логические блоки объекта «Зона». Принципы размещения и настройки зон в редакторе сцен и использования в логике реализации проекта.

Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События».

Принципы создания и использования переменных в Varwin. Алгоритм построения логических конструкций, основанных на использовании переменных. Типы логических блоков категории «События». Принципы создания событий для объектов, расположенных на сцене проекта. Особенности вывода переменных в объект «Текст».

Типы примитивов в Varwin.

Понятие «Примитив», его типы и свойства в Varwin. Примитивы в трехмерной графике. Алгоритм использования ресурсов для примитивов в Varwin. Особенности размещения и настройки примитивов в Desktop-редакторе Varwin.

Стандартные логические блоки объектов Varwin.

Стандартные логические блоки объектов в Blockly, их функции. Принципы описания взаимодействия объектов с применением стандартных логических блоков и событий. Создание логики взаимодействия примитивов с помощью стандартных логических блоков и событий.

Назначение и логические блоки категории «Цепочки».

Логические блоки категории «Цепочки». Объекты «Изображение» и «Направленный свет»: особенности использования и настройка свойств.

Применение цепочек, реализация таймера.

Принципы использования цепочек при описании механики проекта. Реализация стандартной механики работы таймера в Varwin.

3. Знакомство с моделью беспилотного автомобиля на базе компьютерного зрения, основными компонентами модели и их назначением.

Основы электроники и программирования микроконтроллеров.

Теория: Знакомство с микроконтроллерами, их возможностями и применением. Интегрированные среды разработки (IDE) для написания программ под микроконтроллеры и загрузка программы этих на микроконтроллер.

Управление сервоприводами. Сервоприводы – обзор, виды и устройство. Допустимые значения углов сервопривода для сборки модельных беспилотных автомобилей.

Коллекторный двигатель постоянного тока, его драйвер и управление ими. Управление режимами работы двигателей при помощи электронной регулировки скорости (ESC).

Практика: Структура программы, мигание светодиодом.

ШИМ и его применение, плавное изменение яркости свечения светодиода.

Цифровой сигнал и его приём. Инфракрасный датчик линии, как источник цифрового сигнала.

Универсальный асинхронный приёмопередатчик (UART) для обмена информацией между микроконтроллером и внешними устройствами: получение и передача данных.

Условные конструкции и действия в зависимости от показаний инфракрасного датчика линии.

Движение мобильного робота по непрерывной линии, контрастной к поверхности полигона.

Ультразвуковой датчик дистанции – внутреннее устройство и получение данных. Остановка мобильного робота перед препятствием на основе показаний сонара.

Программирование микроконтроллеров беспилотного автомобиля для решения

основных задач движений.

Теория: Методы точного расчёта расстояния до препятствия.

Энкодер, одометрия, контроль скорости, прерывания.

Практика: Следование за подвижным объектом.

Движение мобильного робота вдоль ровной вертикальной поверхности

Патрулирования периметра при помощи мобильного робота.

Реализация подсчёта числа вращения колёсной оси в минуту (RPM) с помощью метода прерываний. Контроль RPM с помощью пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулятора.

Применение ПИД-регулятора для решения задач движения по линии и следования за подвижным объектом.

Одноплатные компьютеры и основы разработки программ для них.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Курс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

Личностные результаты:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- 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;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать современные технологии в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- сформированы универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникационные), обобщенные способы информационной деятельности при использовании информационных технологий, в том числе при программировании микроконтроллеров для управления беспилотными автомобилями;

- развиты познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности путем освоения и использования методов программирования простейших регуляторов для управления беспилотным автомобилем;

- приобретен опыт программирования разработки и отладки программ для передачи управляющих сигналов беспилотному автомобилю по беспроводному каналу связи в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Предметные результаты:

- сформированность представлений об устройстве современного VR-оборудования, о тенденциях развития VR-технологий; об общих принципах разработки и функционирования VR-приложений;

- сформированность представлений о роли VR-технологий в современном мире;

- сформированность представлений о XRMS-системах;

- сформированность представлений о возможностях XRMS Varwin Education для создания VR-проектов;

- понимание правовых аспектов использования VR-приложений и объектов;

- владение опытом создания и использования VR-объектов/моделей;

- владеть опытом VR-моделирования реальных процессов; умение дифференцировать и алгоритмизировать реальные процессы; сформированность представлений о необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);

- систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;

- владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов, сущности алгоритма и его свойств;

- умение применять константы, переменные; реализовывать несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений; анализировать предложенный алгоритм, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;

- владение основными приемами написания алгоритма взаимодействия объектов в среде визуального программирования Blockly;

- умение использовать основные управляющие конструкции среды визуального программирования Blockly;

- умение понимать программы, написанные в среде визуального программирования Blockly; знание основных конструкций программирования; умение анализировать алгоритмы;

- владение навыками и опытом разработки VR-проектов/приложений, включая тестирование и отладку; владение элементарными навыками формализации прикладной

задачи, планирования деятельности и документирования проекта;

- сформированность представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и разработкой VR-приложений, основанных на достижениях науки и IT-отрасли;

- сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;

- приобретены навыки программирования в Arduino IDE, навыки написания программного кода;

- сформировано понимание систем с одной обратной связью;

- сформировано понимание принципов представления изображения в памяти компьютера и работы с ним;

- понимание операций бинаризации, поиска контуров, наложения светофильтров, изменение резкости, контрастности, яркости, свёртки, попиксельного сравнения;

- приобретены навыки разработки и отладки программ для удалённого подключения к одноплатному компьютеру и передачи управляющих сигналов беспилотному автомобилю по беспроводному каналу связи.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Наименование учебного модуля/темы | 8 кл. | 9 кл. |
|-------|---|--------------|--------------|
| 1. | Программирование на языке Python | 8 | 8 |
| 2. | Знакомство с Varwin Education | 14 | 4 |
| 3. | Знакомство с беспилотным автомобилем на базе компьютерного зрения Айкар | 12 | 5 |
| | Итого | 34 ч. | 17 ч. |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
8А КЛАСС**

| № п/ п | Тема урока | Количество часов | | | I группа | | II группа | |
|--------------|---|------------------|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | Всего | Проектные работы | Практические работы | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) |
| 1. | Правила техники безопасности в компьютерном классе | 1 | | | | | | |
| 2. | Общие сведения о языке программирования Python | 1 | | | | | | |
| 3. | Алфавит и словарь языка. Типы данных, используемые в языке Python | 1 | | | | | | |
| 4. | Оператор присваивания. Ввод и вывод данных | 1 | | 1 | | | | |
| 5. | Программирование линейных алгоритмов | 1 | | 1 | | | | |
| 6. | Программирование разветвляющихся алгоритмов | 1 | | 1 | | | | |
| 7. | Программирование циклических алгоритмов | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 8. | Различные варианты программирования циклического алгоритма | 1 | | 1 | | | | |
| 9. | Знакомство с Varwin Education | 1 | | | | | | |
| 10. | Введение в VR-технологии | 1 | | | | | | |
| 11. | Desktop-редактор Varwin | 1 | | | | | | |
| 12. | Редактор логики Varwin | 1 | 1 | 1 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|--|--|--|--|
| 13. | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 1 | | 1 | | | | |
| 14. | Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX | 1 | | | | | | |
| 15. | Логика перемещения между панорамами | 1 | | 1 | | | | |
| 16. | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | | 1 | | | | |
| 17. | Зоны, настройка логики для зон | 1 | | | | | | |
| 18. | Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События» | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 19. | Типы примитивов в Varwin | 1 | | 1 | | | | |
| 20. | Работа с примитивами на сцене проекта | 1 | | | | | | |
| 21. | Стандартные логические блоки объектов Varwin | 1 | | 1 | | | | |
| 22. | Логические блоки категории «Цепочки», применение, реализация таймера | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 23. | Общая информация о беспилотных автомобилях "Айкар" | 1 | | | | | | |
| 24. | Основы электроники и программирования микроконтроллеров | 1 | | | | | | |
| 25. | Управление сервоприводами. Управление режимами работы | 1 | | 1 | | | | |
| 26. | Цифровой сигнал и его прием | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 27. | Инфракрасный датчик линии | 1 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|--|--|
| 28. | Движение мобильного робота по непрерывной линии, контрастной к поверхности полигона | 1 | | 1 | | | | |
| 29. | Ультразвуковой датчик дистанции | 1 | | | | | | |
| 30. | Остановка мобильного робота перед препятствием | 1 | | 1 | | | | |
| 31. | Программирование микроконтроллеров беспилотного автомобиля | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 32. | Энкодер, одометрия, контроль скорости, прерывания | 1 | | | | | | |
| 33. | Одноплатные компьютеры и основы разработки программ для них | 1 | | 1 | | | | |
| 34. | Основы компьютерного зрения | 1 | 1 | | | | | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
8С КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) |
|----------|---|------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Всего | Проектные работы | Практические работы | | |
| 1. | Правила техники безопасности в компьютерном классе | 1 | | | | |
| 2. | Общие сведения о языке программирования Python | 1 | | | | |
| 3. | Алфавит и словарь языка. Типы данных, используемые в языке Python | 1 | | | | |
| 4. | Оператор присваивания. Ввод и вывод данных | 1 | | 1 | | |
| 5. | Программирование линейных алгоритмов | 1 | | 1 | | |
| 6. | Программирование разветвляющихся алгоритмов | 1 | | 1 | | |
| 7. | Программирование циклических алгоритмов | 1 | 1 | 1 | | |
| 8. | Различные варианты программирования циклического алгоритма | 1 | | 1 | | |
| 9. | Знакомство с Varwin Education | 1 | | | | |
| 10. | Введение в VR-технологии | 1 | | | | |
| 11. | Desktop-редактор Varwin | 1 | | | | |
| 12. | Редактор логики Varwin | 1 | 1 | 1 | | |
| 13. | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|--|--|
| | | | | | | |
| 14. | Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX | 1 | | | | |
| 15. | Логика перемещения между панорамами | 1 | | 1 | | |
| 16. | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | | 1 | | |
| 17. | Зоны, настройка логики для зон | 1 | | | | |
| 18. | Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События» | 1 | 1 | 1 | | |
| 19. | Типы примитивов в Varwin | 1 | | 1 | | |
| 20. | Работа с примитивами на сцене проекта | 1 | | | | |
| 21. | Стандартные логические блоки объектов Varwin | 1 | | 1 | | |
| 22. | Логические блоки категории «Цепочки», применение, реализация таймера | 1 | 1 | 1 | | |
| 23. | Общая информация о беспилотных автомобилях "Айкар" | 1 | | | | |
| 24. | Основы электроники и программирования микроконтроллеров | 1 | | | | |
| 25. | Управление сервоприводами. Управление режимами работы | 1 | | 1 | | |
| 26. | Цифровой сигнал и его прием | 1 | 1 | 1 | | |
| 27. | Инфракрасный датчик линии | 1 | | | | |
| 28. | Движение мобильного робота по непрерывной линии, контрастной к | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|
| | поверхности полигона | | | | | |
| 29. | Ультразвуковой датчик дистанции | 1 | | | | |
| 30. | Остановка мобильного робота перед препятствием | 1 | | 1 | | |
| 31. | Программирование микроконтроллеров беспилотного автомобиля | 1 | 1 | 1 | | |
| 32. | Энкодер, одометрия, контроль скорости, прерывания | 1 | | | | |
| 33. | Одноплатные компьютеры и основы разработки программ для них | 1 | | 1 | | |
| 34. | Основы компьютерного зрения | 1 | 1 | | | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
9А КЛАСС**

| № п/ п | Тема урока | Количество часов | | | I группа | | II группа | |
|--------------|--|------------------|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | Всего | Проектные работы | Практические работы | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) |
| 1. | Правила техники безопасности в компьютерном классе | 1 | | | | | | |
| 2. | Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ | 1 | | | | | | |
| 3. | Методы отладки программ | 1 | | | | | | |
| 4. | Типы переменных в языке программирования | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 5. | Обработка целых чисел | 1 | | 1 | | | | |
| 6. | Обработка вещественных чисел | 1 | | 1 | | | | |
| 7. | Ветвления. Сложные условия | 1 | | 1 | | | | |
| 8. | Циклы с условием. Циклы по переменной. | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 9. | Общая информация о беспилотных автомобилях "Айкар" | 1 | | | | | | |
| 10. | Основы компьютерного зрения | 1 | | 1 | | | | |
| 11. | Простые алгоритмы детектирования объектов и распознавания образов | 1 | | 1 | | | | |
| 12. | Программирование движения автономного мобильного робота на базе компьютерного зрения | 1 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|--|--|--|--|
| 13. | Программирование действий беспилотного автомобиля на базе компьютерного зрения | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 14. | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 1 | | | | | | |
| 15. | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | | 1 | | | | |
| 16. | Зоны, настройка логики для зон | 1 | | 1 | | | | |
| 17. | Назначение и логические блоки категории «Цепочки» | 1 | 1 | 1 | | | | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
9Б КЛАСС**

| № п/ п | Тема урока | Количество часов | | | I группа | | II группа | |
|--------------|---|------------------|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | Всего | Проектные работы | Практические работы | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) |
| 1. | Правила техники безопасности в компьютерном классе | 1 | | | | | | |
| 2. | Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ | 1 | | | | | | |
| 3. | Методы отладки программ | 1 | | | | | | |
| 4. | Типы переменных в языке программирования | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 5. | Обработка целых чисел | 1 | | 1 | | | | |
| 6. | Обработка вещественных чисел | 1 | | 1 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|--|--|--|--|
| 7. | Ветвления. Сложные условия | 1 | | 1 | | | | |
| 8. | Циклы с условием. Циклы по переменной. | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 9. | Общая информация о беспилотных автомобилях "Айкар" | 1 | | | | | | |
| 10. | Основы компьютерного зрения | 1 | | 1 | | | | |
| 11. | Простые алгоритмы детектирования объектов и распознавания образов | 1 | | 1 | | | | |
| 12. | Программирование движения автономного мобильного робота на базе компьютерного зрения | 1 | | | | | | |
| 13. | Программирование действий беспилотного автомобиля на базе компьютерного зрения | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 14. | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 1 | | | | | | |
| 15. | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | | 1 | | | | |
| 16. | Зоны, настройка логики для зон | 1 | | 1 | | | | |
| 17. | Назначение и логические блоки категории «Цепочки» | 1 | 1 | 1 | | | | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
9В КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | I группа | | II группа | |
|----------|--|------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Всего | Проектные работы | Практические работы | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) |
| 1. | Правила техники безопасности в компьютерном классе | 1 | | | | | | |
| 2. | Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ | 1 | | | | | | |
| 3. | Методы отладки программ | 1 | | | | | | |
| 4. | Типы переменных в языке программирования | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 5. | Обработка целых чисел | 1 | | 1 | | | | |
| 6. | Обработка вещественных чисел | 1 | | 1 | | | | |
| 7. | Ветвления. Сложные условия | 1 | | 1 | | | | |
| 8. | Циклы с условием. Циклы по переменной. | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 9. | Общая информация о беспилотных автомобилях "Айкар" | 1 | | | | | | |
| 10. | Основы компьютерного зрения | 1 | | 1 | | | | |
| 11. | Простые алгоритмы детектирования объектов и распознавания образов | 1 | | 1 | | | | |
| 12. | Программирование движения автономного мобильного робота на базе компьютерного зрения | 1 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|--|--|--|--|
| 13. | Программирование действий беспилотного автомобиля на базе компьютерного зрения | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 14. | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 1 | | | | | | |
| 15. | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | | 1 | | | | |
| 16. | Зоны, настройка логики для зон | 1 | | 1 | | | | |
| 17. | Назначение и логические блоки категории «Цепочки» | 1 | 1 | 1 | | | | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
9С КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | I группа | |
|----------|--|------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Всего | Проектные работы | Практические работы | Дата изучения (план) | Дата изучения (факт) |
| 1. | Правила техники безопасности в компьютерном классе | 1 | | | | |
| 2. | Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ | 1 | | | | |
| 3. | Методы отладки программ | 1 | | | | |
| 4. | Типы переменных в языке программирования | 1 | 1 | 1 | | |
| 5. | Обработка целых чисел | 1 | | 1 | | |
| 6. | Обработка вещественных чисел | 1 | | 1 | | |
| 7. | Ветвления. Сложные условия | 1 | | 1 | | |
| 8. | Циклы с условием. Циклы по переменной. | 1 | 1 | 1 | | |
| 9. | Общая информация о беспилотных автомобилях "Айкар" | 1 | | | | |
| 10. | Основы компьютерного зрения | 1 | | 1 | | |
| 11. | Простые алгоритмы детектирования объектов и распознавания образов | 1 | | 1 | | |
| 12. | Программирование движения автономного мобильного робота на базе компьютерного зрения | 1 | | | | |
| 13. | Программирование действий беспилотного автомобиля на базе компьютерного зрения | 1 | 1 | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|
| 14. | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 1 | | | | |
| 15. | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | | 1 | | |
| 16. | Зоны, настройка логики для зон | 1 | | 1 | | |
| 17. | Назначение и логические блоки категории «Цепочки» | 1 | 1 | 1 | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Пикулев А.Е., Машарова В.А. Конспекты занятий курса “Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin” [Электронный ресурс] // Учебно-метод. комплекс курса “Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin” (36ч). СПб., 2022. URL: <https://disk.yandex.ru/i/kx6dcWg8QTlbHA> (дата обращения: ...)
2. Пикулев А.Е., Машарова В.А. Инструкции по выполнению кейсовых заданий в рамках программы курса “Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin” [Электронный ресурс] // Учебно-метод. комплекс курса “Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin”. СПб., 2022. URL: <https://disk.yandex.ru/i/1VXXBRzsQ4rxfA> (дата обращения: ...)
3. Пикулев А.Е., Машарова В.А. Методические рекомендации по реализации итогового проекта обучающихся в рамках программы курса “Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin” [Электронный ресурс] // Учебно-метод. комплекс курса “Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin”. СПб., 2022. URL: https://disk.yandex.ru/d/Oscx3J3Nu_myPQ (дата обращения: ...)
4. Л. Л. Босова, Н. А. Аквилянов, И. О. Кочергин и др. Информатика. 8-9 классы. Начала программирования на языке Python. Дополнительные главы к учебникам /— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020 – 96 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Основные источники:

1. VR/AR-квантум: тулкит. Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —115 с.
2. Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки: материалы Международной Интернет конференции «Виртуальная реальность современного образования. VRME 2018», г. Москва, 8–11 октября 2018 г. / под общ. ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой [Электронное издание]. – Москва: МПГУ, 2019 – 101 с.
3. Григорьев С. Г., Родионов М. А., Кочеткова О. А. «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб». Методическое пособие/ под ред. С. Г. Григорьева, Москва, 2021.
4. Практическое пособие по использованию инновационных технических средств и интерактивных технологий в проектах по историческим реконструкциям, - Омск: АНО АСИ, 2021.
5. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., Меженин А.В., Богатырев В.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО. 2018 – 59 с

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Волинов М. М., Китов А. А., Горячкин Б. С. Виртуальная реальность: виды, структура, особенности, перспективы развития // E-SCIO. Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. № 5 (44) – 2020 – С.795-812
2. О развитии VR-технологий: где применяют, зачем VR бизнесу и какие устройства используют // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://habr.com/ru/company/netologyru/blog/464997/> (дата обращения: 02.09.2022).
3. Примеры применения виртуальной реальности // [Электронный ресурс]. 2022. <https://hsbi.hse.ru/articles/primenenie-virtualnoy-realnosti-111-sluchaev> (дата обращения: 02.09.2022).
4. Почему так трудно быть в VR: морская болезнь, отсутствие осязания и проблемы с проприоцепцией // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://hightech.fm/2019/05/11/vr-problem> (дата обращения: 02.09.2022).
5. AR vs VR vs MR: различия технологий и сферы применения // [Электронный ресурс]. 2022. <https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiya-tehnologiy-i-sfery-primeneniya> (дата обращения: 02.09.2022).
6. Электронный ресурс «Разработка виртуальной реальности» <https://varwin.com/ru/>