

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

министерство образования Ярославской области

**государственное общеобразовательное учреждение
Ярославской области «Лицей № 86»**

РАССМОТРЕНО
Руководитель кафедры
технологии

А.И.Петров
Протокол №1
от 26.08.2025

СОГЛАСОВАНО
на заседании
педагогического совета
ГОУ ЯО «Лицей № 86»

Протокол № 11
от 27.08.2025

УТВЕРЖДЕНО
Директор
ГОУ ЯО «Лицей № 86»

О.В. Большакова
Приказ № 03-01/245
от 27.08.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Программирование и основы робототехники»

для обучающихся 10 – 11 классов

2025 – 2026 учебный год

**Ярославль
2025**

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ	5
10 КЛАСС	5
11 КЛАСС	5
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И РОБОТОТЕХНИКИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	6
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	6
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	7
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	9
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	10
10 КЛАСС	11
11 КЛАСС	12
ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	13
10 КЛАСС	13
11 КЛАСС	16
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	19

Пояснительная записка

Программа по «Программированию и основам робототехники» на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по «Программированию и основам робототехники» даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Основы программирования и робототехники», устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по классам (годам изучения), даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Программа по «Программированию и основам робототехники» определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля.

Основы программирования и робототехники в среднем общем образовании отражают: сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

основные области применения информатики, математики и физики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;

междисциплинарный характер информатики, математики и физики.

Результаты изучения учебного предмета «Программирование и основы робототехники» ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных областях. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний.

В рамках изучения основ программирования и информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями, таким как программная инженерия, информационная безопасность, информационные системы и технологии, мобильные системы и сети, большие данные и машинное обучение, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, робототехника, квантовые технологии, системы распределённого реестра, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Основная цель изучения учебного предмета «Программирование и основы робототехники» среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций обучающегося, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение курса в 10–11 классах обеспечивает:

сформированность мировоззрения, основанного на понимании роли информатики,

математики, физики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определённой системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных и технических систем, распространение информации;

создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

Основные виды практических занятий по основам программирования – упражнения и практические работы. Учащиеся выполняют упражнения на занятиях на языке программирования Python. Практические работы выполняются на языке программирования Python в среде разработки PyCharm.

Изучается предмет «Программирование и основы робототехники», как курс по выбору обучающегося, в технологическом профиле, ориентированном на инженерную и информационную сферы деятельности. Курс обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике и физике.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

Общее число часов для изучения учебного предмета «Программирование и основы робототехники» – 68 часов: в 10 классе – 34 часов (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часов (1 час в неделю).

Содержание обучения

10 класс

Настройка интерпретатора, среды разработки, знакомство с основами языка Python

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. Установка интерпретатора Python. Установка среды разработки PyCharm. Настройка рабочего пространства среды разработки PyCharm под свои требования. Принципы работы компилятора и интерпретатора. Базовые принципы программирования.

Условные операторы, логические выражения, циклы

Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Создание программных продуктов с помощью ветвлений, логических выражений и циклических операций. Алгоритмы обработки натуральных чисел.

Отладка программ, функции и модули, рекурсия

Модульный принцип построения программ. Работа с библиотеками, функциями и модулями, написанными другими разработчиками. Написание собственных модулей на языке Python. Отладка программ. Поиск ошибок в коде. Чтение чужого кода. Рекурсивные алгоритмы.

Работа с файлами, анализ данных, генерация и обработка исключений

Создание, удаление, изменение файлов данных при помощи командной строки. Создание, удаление, изменение файлов данных при помощи программного кода. Анализ данных разных форматов различными методами (вручную и автоматизировано). Наглядное представление данных при помощи самостоятельно написанных программ.

Основы электроники и схемотехники

Чтение электрических схем. Базовые принципы электроники. Схемы простых электромеханических устройств.

Знакомство с микроконтроллерами и платформами для роботов

Подбор оптимальной платформы робота для решения поставленных задач. Микроконтроллеры в различных устройствах для их автоматизации. Подбор оптимальных микроконтроллеров для решения поставленных задач. Сборка/разборка простых роботизированных устройств.

Работа с датчиками, программирование роботов для выполнения простых задач

Датчики, применяемые в различных промышленных и бытовых механизмах и устройствах. Модели ременной, цепной, фрикционной передач, а также зубчатых соединений. Работа с различными типами датчиков: подключение, обработка сигналов. Создание роботов для выполнения простых задач.

11 класс

Настройка интерпретатора, среды разработки, основы Python

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. Отличия интерпретаторов. Онлайн интерпретатор Python. Основы программирования Python.

Научные приложения языка программирования Python

Библиотеки numpy, scipy, matplotlib. Построение графиков сложных функций. Анализ поведения функций с помощью численных методов. Диаграммы. Приближения, сплайны, интерполяция.

Коммуникация и управление роботами, беспроводная связь

Основные методы и принципы беспроводной связи. Беспроводное управление устройствами.

Обмен информацией между различными устройствами.

Работа с алгоритмами движения и навигации

Различные алгоритмы движения робота в лабиринте и по линии. Наладка программно-аппаратного комплекса мер по самоориентации робота в пространстве.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества; способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на

использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за

счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

9) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Метапредметные результаты

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и

обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия Общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты

В процессе изучения курса в 10 классе обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

Умение настраивать рабочее пространство среды разработки PyCharm под свои требования;

знание принципов работы компилятора, интерпретатора; знание базовых принципов программирования;

умение создавать программные продукты с помощью ветвлений, логических выражений и циклических операций;

умение программировать логические схемы;

умение составлять программы с использованием рекурсивных алгоритмов;

умение создавать, удалять, изменять файлы данных при помощи командной строки;
умение создавать, удалять, изменять файлы данных при помощи программного кода;

умение анализировать данные разных форматов различными методами (вручную и автоматизировано);

умение строить наглядное представление данных при помощи самостоятельно написанных программ;

умение обрабатывать исключение, возникающие при работе программ;
самостоятельно генерировать исключения;

навык чтения электрических схем; знание базовых принципов электроники;

умение разрабатывать схемы простых электромеханических устройств;

умение выбирать оптимальную платформу робота для решения поставленных задач;
умение встраивать микроконтроллеры в устройства для их автоматизации;

умение подбирать оптимальные микроконтроллеры для решения поставленных задач; выполнение сборки/разборки простых роботизированных устройств;

знание понятия о датчиках, применяемых в различных промышленных и бытовых механизмах и устройствах;

выполнение модели ременной, цепной, фрикционной передач, а также зубчатых соединений; умение работать с различными типами датчиков: подключать, обрабатывать сигналы; умение создавать роботов для выполнения простых задач.

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня в 11 классе

обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

умение пользоваться библиотеками `numpy`, `scipy`, `matplotlib`; умение строить графики сложных функций;

умение анализировать поведение функций с помощью численных методов; знание основные методы и принципы беспроводной связи;

умение настраивать беспроводное управление устройствами;

умение устанавливать связь для обмена информацией между различными устройствами; знание различных алгоритмов движения робота;

умение настраивать программно-аппаратный комплекс мер по самоориентации робота в пространстве.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	к/р	п/р	
1	Настройка интерпретатора, среды разработки, знакомство с основами языка Python	4	0,5	1	https://www.python.org/ https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/
2	Условные операторы, логические выражения, циклы	5		2	https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/uslovnyy-operator https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/cikly
3	Отладка программ, функции и модули, рекурсия	6		3	https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/funkcii-oblasti-vidimosti-peredacha-parametrov-v-funkcii https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/rekursiya-dekoratory-generatory
4	Работа с файлами, анализ данных, генерация и обработка исключений	5	0.5	2	https://pythonru.com/osnovy/fajly-v-python-vvod-vyvod https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/model-isklyuchenij-python-try-except-else-finally-moduli
5	Основы электроники и схемотехники	4		2	https://radioprogram.ru/category/75
6	Знакомство с микроконтроллерами и платформами для роботов	4		1	https://legoteacher.ru/10-pervyx-shagov/platforma-dlya-robota/ https://www.arduino.cc/
7	Работа с датчиками, программирование роботов для выполнения простых задач	6	1	1	https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	к/р	п/р	
1	Настройка интерпретатора, среды разработки, основы Python	2	0,5	1	https://www.python.org/ https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/
2	Научные приложения языка программирования Python	14	1	4	https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/moduli-math-i-numpy https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/modul-pandas https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/modul-requests
3	Коммуникация и управление роботами, беспроводная связь	8		2	https://alexgyver.ru/gyverbus/ https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/besprovodnaya-svyaz/
4	Работа с алгоритмами движения и навигации	10	1	3	https://lesson.iarduino.ru/page/urok-33-obuchaem-arduino-robotu-ezdit-po-linii/ http://wiki.amperka.ru/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0:%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82-%D1%81-%D0%B4%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B8-%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B8-%D0%BD%D0%B0-arduino https://legoteacher.ru/lego-programmirovaniye/algoritmy-dvizheniya-robotu-po-linii/ https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/photorezistor-arduino-datchik-sveta/

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов			Дата	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	к/р	п/р		
1	Настройка интерпретатора, среды разработки, знакомство с основами языка Python	4				
1.1	Вводное занятие. Входной контроль.		0.5			https://www.python.org/
1.2	Настройка интерпретатора и среды разработки. Типы данных.					https://www.python.org/ https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/
1.3	Арифметические операции.					https://www.python.org/ https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/
1.4	Практическая работа № 1. Простейшие программы			1		https://www.python.org/ https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/
2	Условные операторы, логические выражения, циклы	5				
2.1	Условные операторы.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/usloyny-operator
2.2	Логические выражения.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/usloyny-operator
2.3	Практическая работа № 2. Условия разной сложности.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/usloyny-operator
2.4	Циклы.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/cikly
2.5	Практическая работа № 3. Программы с использованием циклов и условий.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/cikly
3	Отладка программ, функции и модули, рекурсия	6				
3.1	Что такое функции.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/funkcii-

						oblasti-vidimosti-peredacha-parametrov-v-funkcii
3.2	Отладка программ.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/funkcii-oblasti-vidimosti-peredacha-parametrov-v-funkcii
3.3	Практическая работа № 4. Написание функций.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/funkcii-oblasti-vidimosti-peredacha-parametrov-v-funkcii
3.4	Рекурсивные алгоритмы.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/rekursiya-dekoratory-generatory
3.5	Практическая работа № 5. Простые рекурсивные функции.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/rekursiya-dekoratory-generatory
3.6	Практическая работа № 5. Рекурсивные функции.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/rekursiya-dekoratory-generatory
4	Работа с файлами, анализ данных, генерация и обработка исключений	5				
4.1	Чтение и запись из файла.					https://pythonru.com/osnovy/fajly-v-python-vvod-vyvod
4.2	Генерация и обработка исключений.			0.5		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/model-isklyuchenij-python-try-except-else-finally-moduli
4.3	Анализ данных из файла.			0.5		https://pythonru.com/osnovy/fajly-v-python-vvod-vyvod
4.4	Анализ файловой структуры.			0.5		https://pythonru.com/osnovy/fajly-v-python-vvod-vyvod
4.5	Практическая работа № 6. Промежуточный контроль знаний.		0.5	0.5		https://pythonru.com/osnovy/fajly-v-python-vvod-vyvod https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/model-isklyuchenij-python-try-except-else-finally-moduli
5	Основы электроники и схемотехники	4				
5.1	Основы схемотехники.					https://radioprogram.ru/category/75
5.2	Основы электроники.			0.5		https://radioprogram.ru/category/75

						<u>5</u>
5.3	Сила тока, напряжение, сопротивление.			0.5		https://radioprogram.ru/category/75
5.4	Практическая работа № 7. Схемотехника и электроника.			1		https://radioprogram.ru/category/75
6	Знакомство с микроконтроллерами и платформами для роботов	4				
6.1	Что такое микроконтроллер и зачем он нужен.					https://www.arduino.cc/
6.2	Программирование микроконтроллера.					https://www.arduino.cc/
6.3	Сборка платформы робота.					https://legoteacher.ru/10-pervyx-shagov/platforma-dlya-robota/
6.4	Практическая работа № 8. Робот с простым управлением.			1		https://legoteacher.ru/10-pervyx-shagov/platforma-dlya-robota/ https://www.arduino.cc/
7	Работа с датчиками, программирование роботов для выполнения простых задач	6				
7.1	Виды датчиков на производстве и в быту.					https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/
7.2	Работа с датчиками расстояния и освещенности.					https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/
7.3	Практическая работа № 9. Датчики освещенности и расстояния.			1		https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/
7.4	Программирование роботов.					https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/
7.5	Итоговый контроль.		1			https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/
7.6	Итоговое занятие.					https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов			Дата	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	к/р	п/р		
1	Настройка интерпретатора, среды разработки, основы Python	2				
1.1	Вводное занятие. Входной контроль.		0.5			https://www.python.org/
1.2	Настройка интерпретатора и среды разработки.			1		https://www.python.org/ https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/
2	Научные приложения языка программирования Python	14				
2.1	Библиотека NumPy. Начало работы.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy
2.2	Библиотека NumPy. Многомерные массивы.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy
2.3	Библиотека NumPy. Линейная алгебра.					https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy
2.4	Библиотека Matplotlib. Графики функций.					https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html
2.5	Библиотека Matplotlib. Диаграммы.					https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html
2.6	Библиотека Matplotlib. Визуализация данных.					https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html
2.7	Библиотека SciPy. Начало работы.					https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python
2.8	Библиотека SciPy. Работа с константами.					https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python
2.9	Библиотека SciPy. Обработка сигналов.					https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python
2.10	Практическая работа № 10. Построение графиков.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy

						-math-i-numpy https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-pandas https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-requests
2.11	Практическая работа № 10. Карта распространения тепла.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-pandas https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-requests
2.12	Практическая работа № 10. Диаграммы температуры.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-pandas https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-requests
2.13	Практическая работа № 10. Защита работы.			1		https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-pandas https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-requests

						ndbook/python/article/module-requests
2.14	Промежуточный контроль.		1			https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-math-i-numpy https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-pandas https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/module-requests
3	Коммуникация и управление роботами, беспроводная связь	8				
3.1	Виды беспроводной связи.					https://www.sviaz-expo.ru/ru/articles/besprovodnye-kanaly-svyazi/
3.2	Плюсы и минусы технологий беспроводной связи.					https://sdo.nsuem.ru/mod/book/view.php?id=8131
3.3	Управление роботом. Проводное.					https://alexgyver.ru/gyverbus/
3.4	Управление роботом. Беспроводное.					https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/besprovodnaya-svyaz/
3.5	Обмен данными между роботами. Bluetooth.					https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/besprovodnaya-svyaz/
3.6	Обмен данными между роботами. Wifi.					https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/besprovodnaya-svyaz/
3.7	Практическая работа № 11. Обмен данными по Bluetooth.			1		https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/besprovodnaya-svyaz/
3.8	Практическая работа № 11. Обмен данными по Wifi.			1		https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/besprovodnaya-svyaz/
4	Работа с алгоритмами движения и навигации	10				
4.1	Различные методы навигации. Эхолот.					https://robototekhnika.ru/content/article/ekholot-iz-dvukhdalnomerov-dlya-opredeleniya-polozheniya-obekta/

4.2	Различные методы навигации. Датчик цвета.			0.5		https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/datchik-linii-analogovyy/ https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/datchik-tsveta-tcs230/
4.3	Алгоритмы движения в лабиринте. Обзор.					https://legoteacher.ru/lego-programmirovanie/algoritmy-dvizheniya-robota-po-linii/
4.4	Алгоритмы движения в лабиринте. Настройка датчика линии.			0.5		https://legoteacher.ru/lego-programmirovanie/algoritmy-dvizheniya-robota-po-linii/
4.5	Алгоритмы движения в лабиринте. Релейный регулятор.			0.5		https://edurobots.org/2020/02/pid-robo/
4.6	Ориентация робота в пространстве. Ультразвуковой дальномер.			0.5		https://robotclass.ru/tutorials/arduino-sonic-hc-sr04/
4.7	Ориентация робота в пространстве. GPS модуль.			0.5		https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/gps-modul-neo-6m/
4.8	Ориентация робота в пространстве. Датчик освещенности.			0.5		https://arduino-master.ru/datchiki-arduino/photorezistor-arduino-datchik-sveta/
4.9	Итоговый контроль.		1			
4.10	Итоговое занятие.					

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные материалы для ученика

- Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284 с.
- Гэддис Т. Начинаем программировать на Python. – 4-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 768 с.
- Рейтц К., Шлюссер Т. Автостопом по Python. – СПб.: Питер, 2017. – 336 с.: ил. – (Серия «Бестселлеры О'Reilly»).
- Пилгрим Марк. Погружение в Python 3 (Dive into Python 3 на русском).
- Сэнд У., Сэнд К. «Hello World! Занимательное программирование на языке Python» - М.: – 2016.
- Борисенко, Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. пособие / Л. А. Борисенко. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. - 285 с.
- Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416с.
- Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. 2021. – 560с.
- Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. 2018. – 336с.
- Егоров, О. Д. Конструирование механизмов роботов [Текст]: учебник/ О. Д. Егоров. - М.: Абрис, 2012. - 444 с.

Методические материалы для учителя

- Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284 с.
- Гэддис Т. Начинаем программировать на Python. – 4-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 768 с.
- Рейтц К., Шлюссер Т. Автостопом по Python. – СПб.: Питер, 2017. – 336 с.: ил. – (Серия «Бестселлеры О'Reilly»).
- Пилгрим Марк. Погружение в Python 3 (Dive into Python 3 на русском).
- Сэнд У., Сэнд К. «Hello World! Занимательное программирование на языке Python» - М.: – 2016.
- Борисенко, Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. пособие / Л. А. Борисенко. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. - 285 с.
- Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416с.
- Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. 2021. – 560с.
- Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. 2018. – 336с.
- Егоров, О. Д. Конструирование механизмов роботов [Текст]: учебник/ О. Д. Егоров. - М.: Абрис, 2012. - 444 с.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

- <https://www.python.org/>
- <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/uslovnnyy-operator>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/cikly>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/funkcii-oblasti-vidimosti-peredacha-parametrov-v-funkcii>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/rekursiya-dekoratory-generatory>
- <https://pythonru.com/osnovy/fajly-v-python-vvod-vyvod>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/model-isklyuchenij-python-try-except-else->

finally-moduli

- <https://radioprogram.ru/category/75>
- <https://legoteacher.ru/10-pervyx-shagov/platforma-dlya-robota/>
- <https://www.arduino.cc/>
- <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/moduli-math-i-numpy>
- <https://pythonworld.ru/novosti-mira-python/scientific-graphics-in-python.html>
- <https://pythonru.com/biblioteki/scipy-python>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/modul-pandas>
- <https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/modul-requests>
- <https://www.sviaz-expo.ru/ru/articles/besprovodnye-kanaly-svyazi/>
- <https://sdo.nsuem.ru/mod/book/view.php?id=8131>
- <https://alexgyver.ru/gyverbus/>
- <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/besprovodnaya-svyaz/>
- <https://robototekhnika.ru/content/article/ekholot-iz-dvukh-dalnomerov-dlya-opredeleniya-polozheniya-obekta/>
- <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/datchik-linii-analogovyy/>
- <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/datchik-tsveta-tcs230/>
- <https://edurobots.org/2020/02/pid-robo/>
- <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-sonic-hc-sr04/>
- <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/gps-modul-neo-6m/>
- <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/photorezistor-arduino-datchik-sveta/>