

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Василеостровского района Санкт-Петербурга

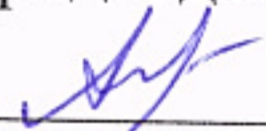
**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №18 с углубленным изучением математики**

Василеостровского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО

ШМО

Председатель ШМО



Богатова А.И.

Протокол №5
от «26» июня 2023 г

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим
советом

Секретарь



Иванова С.В.
Протокол №1
от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

ГБОУ СОШ №18



Шапошников А.В.

Приказ № 401/2
от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности «Основы робототехники»

для обучающихся 3-4 классов

**Санкт-Петербург
2023-2024**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» основана на авторской программе «Игровая робототехника» (**Авторы:** Винницкий Ю.А., кандидат педагогических наук, учитель информатики ГБОУ школы № 169 с углубленным изучением английского языка Центрального района Санкт-Петербурга, Григорьев А.Т., преподаватель робототехники ГБОУ школы № 169 с углубленным изучением английского языка Центрального района Санкт-Петербурга) и адресована учащимся, которые интересуются техническим творчеством, робототехникой, информатикой.

Программа курса относится к общеинтеллектуальному направлению (научно-техническая область) реализации внеурочной деятельности в рамках ФГОС ООО.

Содержание программы позволит учащимся ознакомиться с одним из современных направлений применения знаний научно-предметных областей «Информатика» и «Технология» - робототехникой, прикладной наукой, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем и являющейся важнейшей технической основой развития производства.

Содержание программы выходит за рамки школьных курсов информатики и технологии, что позволяет расширить целостное представление учащихся о направлениях использования компьютерных технологий. Программа ориентирована на выбор учащимися сферы их интересов в предметной области, направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

Игровые учебные задания, выполнение которых предусматривает программа, ориентированы на развитие, как метапредметных познавательных умений (выбирать наиболее эффективные способы решения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий и др.), так и результатов обучения предметной области «Математика и информатика» (умений формализации и структурирования информации; применения изученных понятий, методов для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин и др.), а также овладение универсальными технологиями деятельности, такими как проектирование, исследование, управление.

На занятиях планируется использовать преимущественно активные формы работы со школьниками: практикумы, игровые технологии, учебное проектирование, что обеспечивает развитие у учащихся не только познавательных, но и совокупности коммуникативных и регулятивных умений. Реализация программы позволит в рамках школьного образовательного пространства создать условия, обеспечивающие развитие личности школьника,

учитывая его индивидуальные склонности и интересы, будет способствовать формированию технологической культуры.

Программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» адресована учащимся, которые интересуются техническим творчеством, робототехникой, информатикой, имеют склонности в области точных наук (сфера деятельности «человек-машина»).

Содержание программы выходит за рамки школьных курсов информатики и технологии, что позволяет расширить целостное представление учащихся о направлениях использования компьютерных технологий. Программа ориентирована на выбор учащимися сферы их интересов в предметной области, направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

Направление: общекультурное (научно-техническая область).

Актуальность программы обоснована введением ФГОС ООО, обеспечивая выполнение требований к содержанию внеурочной деятельности школьников в направлении формирования научного мировоззрения, освоения методов научного познания, развитие исследовательских и прикладных способностей обучающихся, освоения электронных информационных ресурсов, воспитание личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире.

Программа педагогически целесообразна, ее реализация создает возможность раскрытия индивидуальных способностей школьников, формирования сферы их интересов в предметных областях «Математика и информатика» и «Технология», направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

Новизна программы определяется выбором актуальной и востребованной сферы расширения образовательных интересов школьников (робототехника и конструирование) и использования этих знаний для развития предпрофессиональных интересов.

Цель программы: создание условий, обеспечивающих развитие ценностно-смысловых установок, способности к саморазвитию и личностному самоопределению, интереса к научно-техническому творчеству; создание основы для осознанного выбора сферы профессиональных интересов через знакомство и освоение основ робототехники и начального технического конструирования.

Задачи программы:

- реализация метапредметных и межпредметных образовательных целей;
- развитие мотивации к целенаправленной познавательной деятельности; познавательного интереса к робототехнике, требующей от школьника освоения знаний в области математики, информатики и технологии;

- развитие совокупности метапредметных универсальных учебных действий посредством включения учащихся в вариативные виды деятельности (познавательная, поисковая, исследовательская, проектировочная, игровая);
- создание условий для развития устойчивой мотивации к постановке индивидуальных целей и построения жизненных планов.

Ожидаемые результаты:

Личностные: развитие способности к осознанному выбору дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений.

Метапредметные:

- развитие способности логического и аналитического мышления (создавать обобщения, сравнивать, обобщать, проводить аналогии, строить логическое рассуждение, выделять главное и др.);
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками
- владение основами самоконтроля, самооценки;
- компетентностное использование компьютерных технологий (включая выбор адекватных задач инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения конструкторских, информационных и коммуникационных учебных задач (создание программ управления, тестирование, нахождение эффективных алгоритмов, оформление результатов учебных исследований и проектов);
- целенаправленный поиск и использование информационных ресурсов, необходимых для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

Предметные:

- формирование представлений о методах познания на основе математических знаний;
- формирование умений формализации и структурирования информации и представлений об обработке данных с помощью компьютерных средств.

Формы и режим занятий. В соответствии с ФГОС ОО школьники самостоятельно осуществляют выбор внеурочных курсов. Участие во внеурочной деятельности должно быть интересно и значимо для школьников, а также не создавать трудности для школьников, связанных с освоением основной (урочной) части образовательной программы.

Результативность изучения курса (походы к оцениванию достигаемых результатов).

Обучение по программе предполагает педагогический анализ развития личностных качеств учащихся (мотивации к учению, самостоятельности, самооценки и др.).

Учебно-тематический план

Номер п/п	Тема	Всего часов	В том числе		Содержание	УУД, развитие которых должно обеспечить учебное занятие
			Теория	Практика		
1	Знакомимся с роботом	12	3	9		
1.1.	Техника безопасности. Основные компоненты набора по робототехнике. Принципы сборки роботов	5	2	3	<p>Понятие о контроллерах. Интерфейсы подключения внешних устройств. Датчики. Модуль беспроводного соединения. Моторы.</p> <p><i>Практическая часть занятия.</i></p> <p>Сборка робота по карте-схеме сборки.</p>	<p>Анализ предлагаемого задания для формулирования задач самостоятельного подхода к его решению.</p> <p>Планирование выполнения практического задания: понимание поставленной цели, выбор инструментов для выполнения задания.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с целью.</p> <p>Создание продукта (сборка действующего робота).</p> <p>Организация своей работы (выбрать инструменты и нужную схему, собрать робота, протестировать его работоспособность, при необходимости скорректировать элементы подключения)</p> <p>Осуществление самоконтроля: сравнивать цель выполнения задания и результат.</p> <p>Соблюдение приемов безопасной для здоровья работы за компьютером и правила работы за компьютером.</p>
1.2.	Дистанционное управление.	4	1	3	Управление роботом. Источник	Анализ практических заданий: сравнение, сопоставление способов решения задачи.

					<p>управляющего сигнала, канал связи, приемник. Исполнитель. Инфракрасный пульт управления.</p> <p><i>Практическая часть занятия.</i> Выполнение игровых заданий с использованием дистанционного управления роботом.</p>	<p>Формулирование нового знания, открытого и освоенного на уроке.</p> <p>Осуществление самоконтроль: сравнивать цель выполнения задания и результат, анализировать свою деятельность при выполнении задания.</p> <p>Сотрудничество, обсуждение с соучениками и демонстрация приемов работы.</p>
1.3.	Мобильные приложения	4	1	3	<p>Знакомимся с приложениями для планшетов и смартфонов. Управление роботом с мобильных устройств.</p> <p><i>Практическая часть занятия.</i> Создание собственной панели управления</p>	<p>Анализ практических заданий: сравнение, сопоставление способов решения задачи.</p> <p>Формулирование нового знания, открытого и освоенного на уроке.</p> <p>Осуществление самоконтроль: сравнивать цель выполнения задания и результат, анализировать свою деятельность при выполнении задания.</p> <p>Сотрудничество, обсуждение с соучениками и демонстрация приемов работы.</p>

					роботом. Соревнование «операторов».	
2	Робот и компьютерная среда разработки	22	6	16		
2.1.	Среда разработки. Основы составления программы в среде блочного программирования (mBlock).	4	2	2	<p>Понятие «порт подключения», микро-программа (прошивка). Интерфейс среды разработки на стационарном ПК.</p> <p><i>Практическая часть занятия.</i> Проект «Пульт управления»</p>	<p>Анализ предлагаемого задания для формулирования задач самостоятельного подхода к его решению.</p> <p>Планирование выполнения практического задания: понимание поставленной цели, выбор компьютерной программы и ее инструментов для выполнения задания.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью.</p> <p>Организация своей работы за компьютером.</p> <p>Обсуждение с соучениками и демонстрация результатов выполнения задания.</p> <p>Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата.</p> <p>Соблюдение приемов безопасной для здоровья работы за компьютером и правила работы за компьютером.</p>
2.2.	Программное управление роботом. Подпрограммы.	10	2	8	Подпрограммы. Инструментарий создания собственных блоков-подпрограмм	Анализ практических заданий: сравнение, сопоставление способов решения задачи; изложение собственного мнения и аргументация своей точки зрения.

					<p>в среде разработки. Движение по дуге, раздельное управление моторами, вложенные проверки с разделением программы на блоки. Переменные.</p> <p><i>Практическая часть занятия.</i> Создание усовершенствованного варианта программного управления роботом.</p>	<p>Планирование выполнения практического задания: понимание поставленной цели, выбор компьютерной программы и ее инструментов для выполнения задания.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью.</p> <p>Создание творческого продукта (программы управления роботом) используя компьютерные технологии.</p> <p>Обсуждение с соучениками и демонстрация результатов выполнения творческого задания.</p> <p>Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата.</p> <p>Соблюдение приемов безопасной для здоровья работы за компьютером и правила работы за компьютером.</p> <p>Сотрудничество при работе в группе.</p>
2.3.	Знакомимся с соревнованиями по робототехнике.	8	2	6	<p>Спортивная робототехника. Виды соревнований. Датчик линии, особенности использования. Интерактивный и автономный режимы управления.</p>	<p>Выяснение значения новых понятий.</p> <p>Наблюдение и выполнение приемов работы по алгоритму.</p> <p>Анализ предлагаемых заданий.</p> <p>Планирование предстоящей практической работы в соответствии с ее задачами.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью.</p> <p>Создание творческого продукта (программы управления роботом) используя компьютерные технологии.</p>

						<p>Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата, анализ своей деятельности при выполнении заданий, самооценка и взаимооценка игрового поведения и результатов игры.</p> <p>Сотрудничество, обсуждение с соучениками и демонстрация приемов работы.</p>
3	Используем сервопривод и гироскоп.	27	7	20		
3.1.	Сервопривод и гироскоп. Собираем «продвинутого» робота.	5	1	4	Сервопривод, устройство, назначение, ограничения. Гироскоп.	<p>Анализ предлагаемого задания для формулирования задач самостоятельного подхода к его решению.</p> <p>Планирование выполнения практического задания: понимание поставленной цели, выбор инструментов для выполнения задания.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с целью.</p> <p>Создание продукта (сборка действующего робота).</p> <p>Организация своей работы (выбрать инструменты и нужную схему, собрать робота, протестировать его работоспособность, при необходимости скорректировать элементы подключения)</p> <p>Обсуждение с соучениками и демонстрирование результатов выполнения творческого задания (рисунков маски-«мордочки» для своего робота).</p> <p>Осуществление самоконтроля: сравнивать цель выполнения задания и результат.</p>

						<p>Соблюдение приемов безопасной для здоровья работы за компьютером и правила работы за компьютером.</p>
3.2.	Проекты серии «Работа головой»	6	2	4	<p>Основы управления сервомотором. Программные блоки с параметрами.</p>	<p>Выяснение значения новых понятий.</p> <p>Наблюдение и выполнение приемов работы по алгоритму.</p> <p>Анализ предлагаемых заданий.</p> <p>Планирование предстоящей практической работы в соответствии с ее задачами.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью.</p> <p>Создание творческого продукта (программы управления роботом) используя компьютерные технологии.</p> <p>Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата, анализ своей деятельности при выполнении заданий.</p> <p>Сотрудничество, обсуждение с соучениками и демонстрация приемов работы.</p>
3.3.	Углубленная работа с датчиками. Калибровка датчиков.	8	2	6	<p>Представление о калибровке датчиков и сервомоторов.</p>	<p>Выяснение значения новых понятий.</p> <p>Наблюдение и выполнение приемов работы по алгоритму.</p> <p>Анализ предлагаемых заданий.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью.</p> <p>Создание творческого продукта (программы управления роботом) используя компьютерные технологии.</p>

						<p>Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата, анализ своей деятельности при выполнении заданий.</p> <p>Сотрудничество, обсуждение с соучениками и демонстрация приемов работы.</p>
3.4.	Проекты серии «Гироскоп»	8	2	6	Устройство гироскопа, особенности настройки. Блоки управления с использованием показаний гироскопа.	<p>Выяснение значения новых понятий.</p> <p>Наблюдение и выполнение приемов работы по алгоритму.</p> <p>Анализ предлагаемых заданий.</p> <p>Планирование предстоящей практической работы в соответствии с ее задачами.</p> <p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью.</p> <p>Создание творческого продукта (программы управления роботом) используя компьютерные технологии.</p> <p>Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата, анализ своей деятельности при выполнении заданий.</p> <p>Сотрудничество, обсуждение с соучениками и демонстрация приемов работы.</p>
4	Мой проект	6	2	4		
4.1	Подготовка игрового проекта с использованием робота.	6	2	4		<p>Постановка индивидуальной цели.</p> <p>Планирование выполнения практического задания: понимание поставленной цели, выбор компьютерной программы и ее инструментов для выполнения задания.</p>

					<p>Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью.</p> <p>Создание творческого продукта, используя компьютерные технологии.</p> <p>Организация своей работы за компьютером.</p> <p>Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата.</p> <p>Соблюдение приемов безопасной для здоровья работы за компьютером и правила работы за компьютером.</p>
	ИТОГО	68	19	49	

Содержание программы

Тема 1. Знакомимся с роботом

Техника безопасности. Принципы сборки роботов

1.1. Основные компоненты набора по робототехнике.

Понятие о контроллерах. Интерфейсы подключения внешних устройств. Датчики. Модуль беспроводного соединения. Моторы.

Практическая часть занятия. Сборка робота по карте-схеме сборки.

1.2. Дистанционное управление.

Управление роботом. Источник управляющего сигнала, канал связи, приемник. Исполнитель. Инфракрасный пульт управления.

Практическая часть занятия. Выполнение игровых заданий с использованием дистанционного управления роботом.

1.3. Мобильные приложения

Знакомимся с приложениями для планшетов и смартфонов. Управление роботом с мобильных устройств.

Практическая часть занятия. Создание собственной панели управления роботом. Соревнование «операторов».

Тема 2. Робот и компьютерная среда разработки

2.1. Среда разработки

Понятие «порт подключения», микропрограмма (прошивка). Интерфейс среды разработки на стационарном ПК.

Практическая часть занятия. Проект «Пульт управления»

2.2. Программное управление роботом. Подпрограммы.

Подпрограммы. Инструментарий создания собственных блоков-подпрограмм в среде разработки. Движение по дуге, раздельное управление моторами, вложенные проверки с разделением программы на блоки. Переменные.

2.3. Знакомимся с соревнованиями по робототехнике.

Спортивная робототехника. Виды соревнований. Датчик линии, особенности использования. Интерактивный и автономный режимы управления.

Тема 3. Используем сервопривод и гироскоп.

3.1. Сервопривод и гироскоп. Собираем «продвинутого» робота.

Сервопривод, устройство, назначение, ограничения. Гироскоп.

3.2. Проекты серии «Работа головой»

Основы управления сервомотором. Программные блоки с параметрами.

3.3. Требуется точность. Калибровка.

Представление о калибровке датчиков и сервомоторов.

3.4 Проекты серии «Гироскоп»

Устройство гироскопа, особенности настройки. Блоки управления с использованием показаний гироскопа.

Тема 4. Мой проект.

4.1. Подготовка игрового проекта с использованием робота.

Материально-техническое обеспечение программы

Мультимедийный компьютерный класс на 12-15 посадочных мест с проектором, экраном и интерактивной доской. При необходимости доступ к Интернет на каждом компьютере, минимально – с компьютера преподавателя.

Наборы робототехнические MakeBlock в количестве 1 комплект на 2 обучающихся. По возможности – 1 комплект на 1 обучающегося.

Для проведения занятий используются робототехнические наборы MakeBlock разного уровня обучения, полученные на средства гранта.

Методическое и дидактическое обеспечение программы

1.1– 3.5

Методическое и дидактическое обеспечение программы по разделам 1.1 – 3.5 представлено в пособии: Александр Григорьев, Юрий Винницкий «Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов: mBot и mBlock», издательство BHV, 2019 г, ISBN 978-5-9775-4030-8.

В пособии представлены теоретические основы изучаемого материала, пошаговые инструкции, задания и вопросы для организации самостоятельной работы обучающихся.

Пособие может быть использовано и преподавателем и обучающимися, в том числе и для выполнения самостоятельных проектов вне школы.

Дополнительные творческие проекты расположены на сайте <https://www.lab169.ru>

Электронный архив всех рассмотренных проектов: <ftp://ftp.bhv.ru/9785977540308.zip>

Литература для учащихся

Основная

- Александр Григорьев, Юрий Винницкий. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов: mBot и mBlock. –СПб.: BHV, 2019. ISBN 978-5-9775-4030-8.

Дополнительная

- Григорьев А.Т., Винницкий Ю.А. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. - СПб.: BHV, 2017, ISBN 978-5-9775-3937-1

- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8.

- Сергей Филиппов: Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний. 2017. ISBN 978-5-00101-074-6

- Голиков Денис. Scratch для юных программистов. - СПб.: BHV, 2017, ISBN 978-5-9775-3739-1

- Голиков Денис. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров. - СПб.: BHV, 2018, ISBN 978-5-9775-3982-1

Дополнительная литература для учителя

- Момот М. Мобильные роботы на базе Arduino, 2-е изд.. - СПб.: BHV. 2018. ISBN 978-5-9775-3861-9

- Павел Кириченко. Электроника. Цифровая электроника для начинающих. - СПб.: BHV. 2019. ISBN 978-5-9775-4010-0

- Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства.- СПб.: BHV. 2018. ISBN 978-5-9775-3585-4

Поурочное планирование

№пп	Тема
1.	Техника безопасности. Основные компоненты набора по робототехнике.
2.	Принципы сборки роботов
3.	Понятие о контроллерах. Датчики
4.	Сборка робота по карте-схеме сборки.
5.	Сборка робота по карте-схеме сборки.
6.	Управление роботом. Дистанционное управление.
7.	Исполнитель. Инфракрасный пульт управления.
8.	Использование дистанционного управления роботом
9.	Использование дистанционного управления роботом
10.	Мобильные приложения для управления роботом
11.	Управление роботом с мобильных устройств
12.	Создание собственной панели управления роботом.
13.	Соревнование «операторов».
14.	Среда разработки. Интерфейс среды разработки на стационарном ПК.
15.	Основы составления программы в среде блочного программирования (mBlock).
16.	Проект «Пульт управления»
17.	Проект «Пульт управления»
18.	Программное управление роботом. Подпрограммы.
19.	Инструментарий создания собственных блоков-подпрограмм в среде разработки.
20.	Отладка программы с подпрограммами
21.	Движение по дуге, раздельное управление моторами
22.	Движение по дуге, раздельное управление моторами
23.	Переменные. Использование переменных в программе
24.	Переменные. Использование переменных в программе
25.	Переменные. Использование переменных в программе
26.	Создание усовершенствованного варианта программного управления роботом.
27.	Создание усовершенствованного варианта программного управления роботом.
28.	Знакомимся с соревнованиями по робототехнике.
29.	Датчик линии, особенности использования.
30.	Датчик линии, особенности использования.
31.	Интерактивный и автономный режимы управления.

32.	Работа над проектом по интерактивному управлению
33.	Работа над проектом по интерактивному управлению
34.	Работа над проектом по автономному управлению
35.	Работа над проектом по автономному управлению
36.	Сервопривод, устройство, назначение, ограничения.
37.	Использование сервопривода
38.	Гироскоп, устройство, назначение, ограничения.
39.	Использование гироскопа
40.	Использование гироскопа
41.	Основы управления сервомотором.
42.	Программные блоки с параметрами.
43.	Программные блоки с параметрами.
44.	Работа над проектом с использованием сервомотора
45.	Работа над проектом с использованием сервомотора
46.	Работа над проектом с использованием сервомотора
47.	Представление о калибровке датчиков и сервомоторов.
48.	Углубленная работа с датчиками. Калибровка датчиков.
49.	Углубленная работа с датчиками. Калибровка датчиков.
50.	Работа с датчиком освещенности
51.	Работа над проектом с использованием различных датчиков
52.	Работа над проектом с использованием различных датчиков
53.	Работа над проектом с использованием различных датчиков
54.	Защита проектов. Соревнования
55.	Устройство гироскопа, особенности настройки.
56.	Устройство гироскопа, особенности настройки.
57.	Блоки управления с использованием показаний гироскопа.
58.	Подготовка проекта с использованием показаний гироскопа
59.	Подготовка проекта с использованием показаний гироскопа
60.	Подготовка проекта с использованием показаний гироскопа
61.	Защита проектов. Соревнования
62.	Защита проектов. Соревнования
63.	Подготовка игрового проекта с использованием робота.
64.	Подготовка игрового проекта с использованием робота.
65.	Подготовка игрового проекта с использованием робота

66.	Подготовка игрового проекта с использованием робота
67.	Защита проектов. Соревнования
68.	Защита проектов. Соревнования