

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования

Институт общего образования
Кафедра математического образования и информатики

ДОПУЩЕНО

Председатель президиума ЭНМС


С.В. Жолован

2019 г.



Председатель предметной секции ЭНМС


Э.В. Денисова

подпись

Протокол № 1 от «30» апреля 2019 г.

Программа внеурочной деятельности
«Игровая робототехника»
направление «общеинтеллектуальное», область «научно-техническая»
для 7 (8) класса(ов)
(срок реализации – 1 учебный год, 34 часа)

Авторы:

Винницкий Юрий Анатольевич, кандидат педагогических наук, учитель информатики ГБОУ школы № 169 с углубленным изучением английского языка Центрального района Санкт-Петербурга

Григорьев Александр Тихонович, преподаватель робототехники ГБОУ школы № 169 с углубленным изучением английского языка Центрального района Санкт-Петербурга

Аннотация

Программа внеурочной деятельности «Игровая робототехника» адресована учащимся 7-х и 8-х классов (13-14 лет), 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.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности «Игровая робототехника» адресована учащимся 7-х и 8-х классов (13-14 лет), 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.

Категория обучающихся: учащиеся 7 (8) классов.

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, проективная, 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;
- компетентное использование компьютерных технологий (включая выбор адекватных задаче 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.

В этой связи наилучшим началом организации внеурочной работы по программе «Игровая робототехника» является середина сентября - начало октября, а завершением работы – конец апреля. Рекомендуемая продолжительность учебного занятия - 90 минут (2 учебных часа), которое проводится каждую неделю.

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.).

Для оценки учителем результатов работы учащихся на занятии может использоваться приведенный ниже экспертный лист. Его заполнение предполагает выставление баллов (от 1 до 3) в каждую ячейку.

	<i>Критерии анализа</i>	<i>Ученик 1</i>	<i>Ученик 2</i>	<i>...</i>
1.	Активность на учебном занятии			
2.	Самостоятельность при выполнении заданий			
3.	Творческий подход к выполнению учебных заданий			
4.	Продуктивность выполнения заданий			
5.	Деловое общение и сотрудничество при выполнении групповых заданий			

6.	Контроль и анализ своей деятельности и ее результатов			
7.	Проявление навыков использования компьютерных средств			
	Общий балл			

Экспертные листы заполняются на каждом занятии. Результаты заполнения таблиц и подсчета общего балла позволяют проанализировать динамику личностного развития каждого учащегося и осуществить общий и сравнительный анализ результатов обучения группы.

Учебно-тематический план

Номер п/п	Тема	Всего часов	В том числе		Деятельные формы учебной работы	УУД, развитие которых должно обеспечить учебное занятие
			Теория	Практика		
1	Знакомимся с роботом	3	1	2		
1.1.	Основные компоненты набора по робототехнике	1	0,3	0,7	Практическая работа: сборка робота по карте-схеме сборки	<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 (рисунок 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>
1.2.	Дистанционное управление.	1	0,4	0,6	Игровой практикум	<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>
1.3.	Мобильные приложения	1	0,3	0,7	Игровой практикум	<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>

						Сотрудничество, обсуждение с соучениками и демонстрация приемов работы.
2	Робот и компьютерная среда разработки	9	3	6		
2.1.	Среда разработки	2	1	1	Игровой практикум	Анализ предлагаемого задания для формулирования задач самостоятельного подхода к его решению. Планирование выполнения практического задания: понимание поставленной цели, выбор компьютерной программы и ее инструментов для выполнения задания. Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью. Организация своей работы за компьютером. Обсуждение с соучениками и демонстрация результатов выполнения задания. Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата. Соблюдение приемов безопасной для здоровья работы за компьютером и правила работы за компьютером.
2.2.	Программное управление роботом. Новый уровень.	3	1	2	Игровой практикум	Анализ практических заданий: сравнение, сопоставление способов решения задачи; изложение собственного мнения и аргументация своей точки зрения. Планирование выполнения практического задания: понимание поставленной цели, выбор компьютерной программы и ее инструментов для выполнения задания. Отбор и использование необходимой информации в соответствии с индивидуальной целью. Создание творческого продукта (программы управления роботом) используя компьютерные технологии. Обсуждение с соучениками и демонстрация результатов выполнения творческого задания. Осуществление самоконтроля: сравнение цели выполнения задания и результата. Соблюдение приемов безопасной для здоровья работы за компьютером и правила работы за компьютером. Сотрудничество при работе в группе.
2.3.	Чемпион! Знакомимся с соревнованиями по робототехнике.	4	1	3	Выполнение практических и проблемных заданий на освоение алгоритмов регуляторов, игровой	Выяснение значения новых понятий. Наблюдение и выполнение приемов работы по алгоритму. Анализ предлагаемых заданий. Планирование предстоящей практической работы в соответствии с ее задачами.

					практикум. Соревнование	<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	Робот «взрослеет». Используем сервопривод и гироскоп.	19	4	15		
3.1.	Сервопривод и гироскоп. Собираем «продвинутого» робота.	1	-	1	Практическая работа: сборка робота по видеоинструкции	<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 (рисунок 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»	5	1	4	Выполнение практических и проблемных заданий на освоение алгоритмов управления, игровой практикум.	<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.	Требуется точность. Калибровка.	4	1	3	Игровой практикум	<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»	6	1	5	Выполнение практических и проблемных заданий на освоение алгоритмов управления, игровой практикум.	<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>
3.5.	Все сложнее и интереснее. Объединяем возможности изученных блоков.	3	1	2	Игровой поисковый практикум	<p>Анализ предлагаемых заданий для формулирования задач самостоятельного информационного поиска.</p> <p>Выбор и применение программных средств, адекватных поставленным целям создания творческого продукта.</p> <p>Анализ и планирование выполнения практических заданий: понимание поставленной цели, выбор компьютерной программы и инструментов для выполнения заданий.</p>

						<p>Создание творческого продукта, комплексно используя компьютерные технологии.</p> <p>Организация своей работы за компьютером.</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.</p>
4	Мой проект	3	1	2		
4.1	Подготовка игрового проекта с использованием робота.	2	1	1	Игровой практикум	<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 правил работы за компьютером.</p>
4.2	Представление индивидуального творческого проекта	1	-	1	Представление проекта	<p>Навыки публичных выступлений.</p> <p>Использование речевых средств в соответствии с задачей коммуникации.</p>
	ИТОГО	34	9	25		

Содержание программы

Тема 1. Знакомимся с роботом

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. Проекты "ЗНАКОМСТВО", «Пульт управления»,

2.2. Программное управление роботом. Новый уровень.

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

Практическая часть занятия. Создание усовершенствованного варианта программного управления роботом. Проект «Очень общительный и тактичный собеседник», проект "Улучшенное управление".

2.3. Чемпион! Знакомимся с соревнованиями по робототехнике.

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

Практическая часть занятия. Игровые проекты «Из гаража вручную, по дороге – автоматически», «Автопилот. Держусь за линию», «Паровозик: стоп-препятствие!».

Тема 3. Робот «взрослеет». Используем сервопривод и гироскоп.

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

Сервопривод, устройство, назначение, ограничения. Гироскоп.

Практическая часть занятия. Сборка робота по видеоинструкции.

3.2. Проекты серии «Работа головой»

Основы управления сервомотором. Программные блоки с параметрами.

Практическая часть занятия. Проекты «Разминаем шею. Поворачиваем голову», «Метроном», «Не врежусь» (в интерактивном и автономном вариантах), «Кошки-мышки».

3.3. Требуется точность. Калибровка.

Представление о калибровке датчиков и сервомоторов.

Практическая часть занятия. Проекты «Марсоход с локатором», «Умная внешняя подсветка».

3.4 Проекты серии «Гироскоп»

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

Практическая часть занятия. Проект игры «Звездные гонки», проект «Марсоход исследователь», «Поддерживаем целевое направление», «Марсоход. Навигация по карте», «Противоугонное устройство».

3.5* Все сложнее и интереснее. Объединяем возможности изученных блоков.

Программные блоки работы с инфракрасным пультом управления. Коммуникация по последовательному порту. Терминальный клиент. Коды ASCII.

Практическая часть занятия. Проекты «Инфракрасный пульт. Поездим с гироскопом», «Пристальный взгляд»

*- раздел рекомендуется использовать в группах с хорошей технической подготовкой. В противном случае рекомендуется использовать данные 3 часа для увеличения времени работы обучающихся над индивидуальными проектами.

Тема 4. Мой проект.

4.1. Подготовка игрового проекта с использованием робота.

4.2. Представление индивидуального творческого проекта

Публичное представление результатов проектной работы учащихся.

Материально-техническое обеспечение программы

Мультимедийный компьютерный класс на 12-15 посадочных мест с проектором, экраном (интерактивной доской). Желательно: доступ к Интернет на каждом компьютере, минимально – с компьютера преподавателя.

Наборы робототехнические: MakeBlock mBot в количестве 1 комплект на 2 обучающихся. Оптимально – 1 комплект на 1 обучающегося.

Официальный представитель MakeBlock в России - компании Digis:

<https://www.digis.ru/distribution/robotics/>

При отсутствии возможности вести занятия на базе наборов mBot можно воспользоваться роботами, собранными на основе микроконтроллеров Arduino Due с использованием гироскопа и сервопривода. В случае использования распространенных роботов на основе Arduino UNO часть функционала будет недоступна, но базовый курс они поддержат. Информация о альтернативных конструкциях доступна на ресурсе поддержки Lab169.ru

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 ВHV, 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>

Дополнительно:

1.1. Видео-инструкция по сборке робота в базовой комплектации
<https://youtu.be/nxawcYjT0SM>

3.1. Видео-инструкция по сборке робота в конфигурации с сервомотором и гироскопом
<https://youtu.be/UnB6a7yYWH8>

4.2. Представление индивидуального творческого проекта

Представление результатов проектной работы учащихся может быть осуществлено перед учебной группой с приглашением родителей, представителей школьного педагогического коллектива; на школьной и (или) районной научной конференции.

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

- 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

- 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.

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

Дополнительная литература для учителя

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

- Кириченко Павел. Электроника. Цифровая электроника для начинающих. – СПб.: BHV. 2019. ISBN 978-5-9775-4010-0
- Момот М. Мобильные роботы на базе Arduino, 2-е изд.. – СПб.: BHV. 2018. ISBN 978-5-9775-3861-9