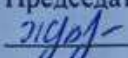


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Шумаковская средняя общеобразовательная школа»
Курского района Курской области

РАССМОТРЕНО

на заседании
методического объединения
учителей ОБЖ технологии и
физической культуры
Протокол №1 от 31.08.2023г.
Председатель МО

 /Жижелева П.В.

УТВЕРЖДЕНО

приказом №
МБОУ «Шумаковская СОШ»
№03-02/24 от 31.08.2023г.
Директор школы


Потина Т.М.


**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа**

«Робототехника»

с использованием средств обучения и воспитания центра образования
естественно-научной и технической направленности

«Точка роста»

Модифицированная

Стартовый уровень

Программа рассчитана на детей от 11 до 15 лет

Срок реализации – 1 год

Объем – 108 часов

Составитель:
педагог дополнительного образования
Грибовский Павел Владимирович

2023г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**Таблица 1 Содержание**

№ п/п	Наименование раздела	Страницы
1	Раздел 1 Комплекс основных характеристик Программы	3
2	Пояснительная записка	3
3	Цели и задачи программы	5
4	Планируемые результаты	6
5	Содержание программы	6
6	Содержание учебного плана	8
7	Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий	16
8	Календарный учебный график	16
9	Оценочные материалы	16
10	Формы аттестации	17
11	Методические материалы	18
12	Условия реализации программы (материально-техническое, информационное, кадровое обеспечение)	20
13	Рабочая программа воспитания	23
14	Цели и задачи программы	23
15	Планируемые результаты	23
16	Список литература	24
17	Приложение 1 - Рабочая программа (КУГ)	27
18	Приложение 2 - Диагностические материалы	29

Раздел 1 Комплекс основных характеристик Программы

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере дополнительного образования.

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями вступает в силу с 01.08.2020);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;

Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Минтруда России от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66403);

Приказ Министерства просвещения и Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

Закон Курской области от 09.12.2013 № 121-ЗКО (ред. от 07.10.2022) «Об образовании в Курской области»;

Приказ Министерства образования и науки Курской области от 17.01.2023г. № 1-54 «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;

Устав МБОУ «Шумаковская средняя общеобразовательная школа» Курского района Курской области;

Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ «Шумаковская средняя общеобразовательная школа» Курского района Курской области (приказ от 25.06.2021 г. № 03-02-82);

Положение о промежуточной аттестации учащихся в МБОУ «Шумаковская средняя общеобразовательная школа» Курского района Курской области (приказ от 25.06.2021 № 03-02-82).

Направленность программы - (художественная, социально-гуманитарная, **техническая**, естественнонаучная, физкультурно-спортивная, туристско - краеведческая).

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» обусловлена необходимостью создания условий развития системы дополнительного образования на территории Курского района Курской области, которая определяет подходы и принципы к организации профориентационного пространства, ориентированного на удовлетворение потребностей, учащихся в социально-личностном росте и решение задач по обеспечению территории инженерными и высококвалифицированными рабочими кадрами.

Программа ориентирована на изучение основ механики, программирования робототехники, а также направлена на развитие творчества обучающихся. Формирует особые умения и навыки учащихся в области теории и практики физики, технологии, информатики, развивает их познавательную активность, фантазию, художественный вкус и т.д.

Все виды учебной деятельности программы «Робототехника» способствуют развитию творческой (мыслительной деятельности (композиционное, конструкторское, аналитическое мышление) и психофизических способностей (цветоощущение и цветовосприятие, пространственное воображение, чувство пропорции, глазомер, пальцевая сенсорика, мелкая и общая моторика при оптимальной согласованности движений левой и правой руки и т.д.).

Занятия в кружке «Робототехника» формируют и развивают учебно-познавательные, информационные, коммуникативные компетенции учащихся, способствуют воспитанию ряда личностных качеств и социальных умений, включающих морально-нравственные и общекультурные установки.

Отличительной особенностью программы «Робототехника» является прикладной характер. В основе программы – комплексный практикоориентированный подход, составляющими которого являются продуктивный и деятельностный подходы, которые определяют изготовление любого вязаного изделия как технологический процесс и как совокупность применяемых в работе правил, способов, техник вязания и декорирования. Полученные знания и умения отличаются способностью переноса и применения в разных сферах учебной и бытовой деятельности.

Уровни программы, условия зачисления на каждый уровень. Программа «Робототехника» имеет один уровень обучения стартовый.

Наполняемость учебной группы– 12-15 человек.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте от 11 до 15 лет. Обучающимися программы могут быть дети, проживающие на территории Курского района Курской области.

Характеристика возрастных особенностей обучающихся, и иные медико-психолого-педагогические характеристики.

В младшем подростковом возрасте характерно усиление независимости от взрослых. Этот период связан с постепенным обретением чувства взрослости. Начинаются изменения социальной ситуации развития - обучающийся находится в состоянии между взрослым и ребенком, все подвергается оценке и переоценке, обретает новое значение и смысл. Наступает интенсивное развитие самовосприятия, самонаблюдения, самосознания. Появляется качественно новое познавательное отношение к знаниям. Изменяется мышление - переход к абстрактному мышлению, появляется возможность проникать в сущность вещей, понимать закономерности отношений между ними. У детей появляется желание иметь свою точку зрения, всё взвесить и осмыслить, потребность в размышлениях о предметах и явлениях. Несмотря на то, что данный возраст рассматривается как начальный период отчуждения от взрослых (стремление противостоять взрослым, отстаивать собственную независимость и права), одновременно с этим - ожидание от взрослых помощи, защиты, поддержки, их одобрения и оценок.

Младший подросток начинает ощущать близость с природой, по-новому воспринимать искусство, у него появляется мир ценностей, потребность в личных коммуникациях. Роль ведущей в младшем подростковом возрасте играет социально-значимая деятельность. Приобщение к общественно-полезному труду приводит к осознанию себя как участника общественно-трудовой деятельности.

В старшем подростковом возрасте происходит смена социальной ситуации развития и внутренней позиции школьника, в результате чего ускоряются процессы формирования его личности. Происходит становление характера.

Формируется нравственное мировоззрение – нравственное сознание и поведение. Усиливается тяга к межличностному одновозрастному общению. В этот период расширяется жизненный мир личности, круг ее общения, развивается стремление к самостоятельности в умственной деятельности. Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность. Подросток должен знать, зачем нужно выполнять то или

другое задание. Подростки склонны к выполнению самостоятельных заданий и практических работ на занятиях. Ярко проявляет себя подросток и в играх. Большое место занимают игры-походы, путешествия. Они любят подвижные игры, но такие, которые содержат в себе элемент соревнования. Особенно ярко в подростковом возрасте проявляются интеллектуальные игры, которые носят состязательный характер. В связи с «чувством зрелости» у подростка появляется специфическая социальная активность, стремление приобщаться к разным сторонам жизни и деятельности взрослых, приобрести их качества, умения и привилегии.

Формирование групп обучающихся происходит по возрастному принципу. Занятия по программе проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, что выражается в осуществлении индивидуального подхода к каждому обучающемуся, в определении его возможностей, склонностей и способностей, дифференцировании нагрузки.

Объём и срок освоения программы. Программа «Робототехника» рассчитана на один год обучения. Количество учебных часов на год обучения – 108 часов.

Объём программы: 108 часов.

Режим занятий. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 1 часу, Продолжительность академического часа – 45 минут.

Форма обучения – очная.

Форма проведения занятий - групповая, в разновозрастных учебных группах (с разницей в возрасте 2-3 года) с постоянным составом обучающихся.

Особенности организации образовательного процесса - традиционная в рамках учреждения.

2. Цели и задачи Программы

Цель программы: формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения.

Задачи:

Личностные:

- 1) развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;
- 2) формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;
- 3) формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством;
- 4) формировать навыки здорового образа жизни;

Метапредметные:

- 1) развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии, самостоятельности;
- 2) формировать культуру общения и поведения в социуме;
- 3) формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- 4) развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;

Образовательные (предметные):

- 1) развивать познавательную деятельность;
- 2) развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- 3) реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- 4) способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике.

3. Планируемые результаты

Личностные:

- 1) развита личностная мотивация к техническому творчеству, изобретательности;
- 2) сформирована общественная активность личности, гражданская позиция;
- 3) сформировано стремление к получению качественного законченного результата, личностная оценка занятий техническим творчеством;
- 4) сформированы навыки здорового образа жизни;

Метапредметные:

- 1) развита потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии, самостоятельности;
- 2) сформирована культура общения и поведения в социуме;
- 3) сформированы навыки проектного мышления, работы в команде;
- 4) развит познавательный интерес к занятиям робототехникой;

Образовательные (предметные):

- 1) развита познавательная деятельность;
- 2) развито инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- 3) реализованы межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- 4) развита способность к приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике.

4. Содержание программы

Учебный план.

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов (модулей), тем, практики, иных видов образовательной деятельности и форм аттестации обучающихся.

Таблица 2 Учебный план

№ п/п	Тема	Часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
Модуль 1. Робототехника Vex IQ. Введение					
1	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы. Продукты. Эффективность.	3	1	2	
2	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	3	1	2	
3	Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	3	1	2	Тестирование
4	Скорость. Ускорение. Силы.	3	1	2	
5	Энергия.	3	1	2	
6	Преобразование энергий.	3	1	2	Творческая работа
	Итого:	18	6	12	
Модуль 2. Конструирование					
1	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	3	1	2	
2	Устойчивость.	3	1	2	
3	Опора, центр масс	3	1	2	Опрос
4	Колесо.	3	1	2	
5	Этапы технического проекта. Технический рисунок	3	1	2	Творческая работа

	Итого:	15	5	10	
Модуль 3. Механика и механизмы					
1	Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	3	1	2	
2	Клин.	3	1	2	
3	Рычаг первого рода.	3	1	2	
4	Рычаг второго и третьего родов.	3	1	2	
5	Зубчатая передача.	3	1	2	Промежуточная аттестация
6	Редуктор, мультиплексор.	3	1	2	
7	Резиномотор	3	1	2	
8	Ременная передача.	3	1	2	
9	Цепная передача.	3	1	2	
10	Изобретатели и рационализаторы. Творческий проет	3	1	2	Творческая работа
	Итого:	30	10	20	
Модуль 4. Программирование и дистанционное управление					
1	Язык программирования роботов RobotC	3	1	2	
2	Конструкция полноприводного робота VexIQ. Программирование поступательного и вращательного движения	3	1	2	
3	Декомпозиция. Движение по лабиринту.	3	1	2	
4	Функциональное управление роботом.	3	1	2	Тестирование
5	Циклы в C. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики.	3	1	2	
6	Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвления в C.	3	1	2	Опрос
7	Вложенные ветвления.	3	1	2	
8	Элементы декомпозиции в механике	3	1	2	
9	Двоичное кодирование. Switch case.	3	1	2	
10	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.	3	1	2	
11	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Создание чертежной документации.	3	1	2	Графическая работа
12	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.	3	1	2	
13	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Реклама.	3	1	2	
14	Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Итоговая выставка.	3	1	2	
	Итого:	42	14	28	
Модуль 5. Соревнования					
1	Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX. JuniorSkills.	1	1	0	Промежуточная аттестация
2	Итоговые соревнования.	2	0	2	
	Итого:	3	1	2	
	Всего:	108	36	72	

Содержание учебного плана

Модуль 1. Робототехника Vex IQ. Введение

Занятие 1 тема: Техника безопасности. Технологии. Ресурсы- Продукты. Эффективность.

Цель: Познакомиться с правилами техники безопасности на занятиях робототехникой, рассмотреть виды технологий, как технологии влияют на эффективность, узнать, как связаны между собой ресурсы и продукты, какое место сегодня занимают робототехнические технологии.

Результаты:

1. Знание правил безопасности на занятиях в кабинете информатики.
2. Знакомство с разными видами технологий.
3. Изучение определений понятий «эффективность технологии», «ресурсы» и «продукты».
4. Умение работать по инструкции.
5. Умение соблюдать правила проведения эксперимента для получения наиболее точных результатов.

Занятие 2 тема: Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.

Цель: Научиться собирать модель с определенными признаками, изучить возможные соединения деталей в конструкторе.

Результаты:

1. Изучение понятий «модель» и «система».
2. Изучение названия деталей.
3. Умение определить ресурсы, которые необходимы для создания модели.
4. Умение работать с инструкцией.
5. Умение ориентироваться на заданные критерии.
6. Знакомство с основами построения чертежа модели.

Занятие 3 тема: Измерения. Создание и использование измерительных приборов.

Цель: Познакомиться с понятием эффективность использования ресурсов и научиться измерять время, расстояние, скорость и массу.

Результаты:

1. Знакомство с понятием эффективности использования ресурсов.
2. Конструирование установки для экспериментов по измерению расстояния, времени, скорости и сравнения массы.
3. Измерение расстояния и времени, вычисление средней скорости, вычисление угловой скорости, сравнение массы двух колес разного размера.
4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
5. Применение измерений в реальной жизни.

Занятие 4 тема: Скорость. Ускорение. Силы.

Цель: Освоить измерение силы при помощи динамометра.

Убедится в том, что ключевыми характеристиками силы является ее величина и направление.

Результаты:

1. Познакомиться с определением понятия «Сила».
2. Научиться определять силу, с которой объект известной массы действует на опору.
3. Конструирование прибора динамометра.
4. Измерение силы, которую необходимо приложить для перетаскивания и толкания груза в разных условиях.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение измерений в реальной жизни.

Занятие 5 тема: Энергия.

Цель: Научиться изменять потенциальную и кинетическую энергию тела в зависимости от условий задачи.

Результаты:

1. Познакомиться с определением понятия «Энергия».
2. Умение передавать объекту необходимое количество энергии для точного выполнения задачи.
3. Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.
4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
5. Применение измерений в реальной жизни.

Занятие 6 тема: Преобразование энергий.

Цель: Научиться применять закон сохранения энергии в зависимости от условий задачи.

Результаты:

1. Познакомиться с определением закона сохранения энергии.
2. Умение передавать объекту необходимое количество энергии для точного выполнения задачи.
3. Умение преобразовать один вид энергии в другой.
4. Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение измерений в реальной жизни.

Форма отчетности: Анкетирование

Модуль 2. Конструирование

Занятие 1 тема: Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.

Цель: Научиться изменять жесткость и крепкость конструкции в зависимости от задачи.

Результаты:

1. Познакомиться с определением понятий жесткости и крепкости.
2. Умение изменять свойства объекта для придания ему большего количества ребер жесткости.
3. Умение неподвижно соединить несколько деталей.
4. Конструирование прочной и жесткого каркаса конструкции.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение измерений в реальной жизни.

Занятие 2 тема: Устойчивость.

Цель: Научиться создавать устойчивые и неустойчивые конструкции, оценивать степень устойчивости.

Результаты:

1. Познакомиться с определением понятия устойчивости.
2. Умение изменять свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости.
3. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.
4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
5. Применение измерений в реальной жизни.

Занятие 3 тема: Опора, центр масс

Цель: научиться находить центр масс

Результаты:

1. Знакомство с определением понятия «центр масс».
2. Умение изменять свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости.
3. Умение рассчитать точку, где находится центр масс.
4. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

6. Применение измерений в реальной жизни.

Занятие 4 тема: Колесо.

Цель: Убедится в том, что колесо значительно снижает действие силы трения при перемещении объекта и как влияет на маневренность объекта.

Результаты:

1. Определить для чего изобрели колесо.
2. Научиться применять колесо в зависимости от необходимого уровня маневренности.
3. Конструирование рулевого управления.
4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
5. Применение измерений в реальной жизни.

Занятие 5 тема: Этапы технического проекта. Технический рисунок

Цель: Познакомиться с этапами разработки технического проекта и особенностями создания технического рисунка.

Результаты:

1. Познакомиться со следующими этапами разработки технического проекта: работа с техническим заданием, создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца.
2. Познакомиться с особенностями создания технического рисунка.
3. Умение ориентироваться на техническое задание и технический рисунок.
4. Конструирование.
5. Тестирование опытного образца с ориентированием на контрольные вопросы
6. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
7. Применение измерений в реальной жизни.

Форма отчетности: Презентация творческого проекта роботов.

Модуль 3. Механика и механизмы

Занятие 1 тема: Основной принцип механики. Наклонная плоскость.

Цель: Научиться создавать механизмы, благодаря которым мы затрачиваем меньше сил для совершения действия.

Результаты:

1. Построение определения понятия механизм.
2. Изучение классификации механизмов.
3. Конструирование тележки для экспериментов.
4. Использование механизма (наклонной плоскости) для выигрыша в силе.
5. Измерение затраченных сил для подъема тележки при различных наклонах наклонной плоскости на фиксированную высоту.
6. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
7. Применение механизмов в реальной жизни.

Занятие 2 тема: Клин.

Цель: Познакомиться принципом работы простого механизма - клина.

Результаты:

1. Познакомиться с принципом работы клина.
2. Познакомиться с особенностями формы и материала для изготовления клина.
3. Умение создать технический рисунок.
4. Конструирование установки, демонстрирующей работу простого механизма клина.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение клина в реальной жизни.

Занятие 3 тема: Рычаг первого рода.

Цель: Познакомиться принципом работы рычага первого рода.

Результаты:

1. Познакомиться с принципом работы рычага и его составляющими: опорой, местом приложения силы и грузом.
2. Познакомиться с особенностями рычага первого рода.
3. Умение определить, какой род рычага используется для выигрыша в силе, какой для выигрыша в скорости.
4. Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага первого рода.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение рычага в реальной жизни.

Занятие 4 тема: Рычаг второго и третьего родов.

Цель: Познакомиться принципом работы рычага второго и третьего рода.

Результаты:

1. Познакомиться с принципом работы рычага и его составляющими: опорой, местом приложения силы и грузом.
2. Познакомиться с особенностями рычага второго и третьего рода.
3. Умение определить, какой род рычага используется для выигрыша в силе, какой для выигрыша в скорости.
4. Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение рычага в реальной жизни.

Занятие 5 тема: Зубчатая передача.

Цель: Познакомиться принципом работы зубчатой передачи и ее параметрами.

Результаты:

1. Познакомиться с принципом работы зубчатой передачи.
2. Познакомиться с понятием передаточного отношения.
3. Умение определить, когда зубчатая передача является повышающей, а когда - понижающей.
4. Конструирование установки, демонстрирующей работу зубчатой передачи - удочки.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение зубчатой передачи в реальной жизни.

Занятие 6 тема: Редуктор, мультиплексор.

Цель: Познакомиться со способами организации зубчатой передачи - редуктором и мультиплексором.

Результаты:

1. Познакомиться с понятиями редуктор и мультиплексор.
2. Понимание важности первого и последнего зубатого колеса в зубчатой передаче.
3. Умение определить, какой вид зубчатой передачи используется в устройстве.
4. Конструирование установки, запускающей волчок.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.
6. Применение зубчатой передачи в реальной жизни.

Занятие 7 тема: Резиномотор

Цель: Познакомиться с устройством и принципом работы резиномотора, обобщить знания о зубчатой передаче.

Результаты:

1. Знакомство с устройством резиномотора.
2. Знакомство с принципом работы резиномотора.

3. Умение определять передаточное отношение между двумя зубчатыми колесами в зубчатой передаче.

4. Конструирование тележки на резиномоторе.

5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

6. Применение резиномотора передачи в реальной жизни.

Занятие 8 тема: Ременная передача.

Цель: Познакомиться с принципом работы ременной передачи.

Результаты:

1. Познакомиться с принципом работы ременной передачи.

2. Познакомиться с отличиями ременной передачи от зубчатой.

3. Умение определить передаточное отношение между двумя шкивами в ременной передаче.

4. Конструирование гончарного круга.

5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

6. Применение ременной передачи в реальной жизни.

Занятие 9 тема: Цепная передача.

Цель: Познакомиться с принципом работы цепной передачи.

Результаты:

1. Познакомиться с принципом работы цепной передачи.

2. Умение определить передаточное отношение между двумя зубчатыми колесами в цепной передаче.

3. Конструирование манипулятора.

4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

5. Применение цепной передачи в реальной жизни.

Занятие 10 тема: Изобретатели и рационализаторы. Творческий проект

Цель: Продолжить знакомить с этапами разработки технического проекта и особенностями создания технического рисунка.

Результаты:

1. Работа с техническим заданием, создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца публике.

2. Создание технического рисунка.

3. Умение ориентироваться на техническое задание и технический рисунок.

4. Конструирование.

5. Тестирование опытного образца с ориентированием на контрольные вопросы.

6. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

7. Применение измерений в реальной жизни.

Форма отчетности: Презентация выполненных проектов роботов.

Модуль 4. Программирование и дистанционное управление

Занятие 1 тема: Язык программирования роботов RobotC

Цель: Познакомиться с интерфейсом программы ROBOTC и утилитой VEX OS Utility, познакомиться с определениями понятий программирование, алгоритм, переменная, а также функция и ее применение в программировании на примере создания кнопки-светофора.

Результаты:

1. Познакомиться с интерфейсом программы ROBOTC и утилиты VEX OS Utility.

2. Познакомиться с определениями следующими понятиями: «программирование», «алгоритм», «переменная», «функция».

3. Применение функции для создания кнопки-светофора, которая поочередно с промежутком 3 секунды показывает разные цвета, а также выводит на экран названия данных цветов.

4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 2 тема: Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения.

Цель: Познакомиться с командами управления робота для организации поступательного и вращательного движения для полноприводной конструкции робота.

Результаты:

1. Познакомиться с функцией вращения мотора.
2. Познакомиться с понятием декомпозиции.
3. Применение функции вращения мотора для маневрирования.
4. Применение декомпозиции структурирования программы маневрирования.
5. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 3 тема: Декомпозиция. Движение по лабиринту.

Цель: Познакомиться с принципами декомпозиции и организацией движения робота. лабиринте без использования сенсоров.

Результаты:

1. Углубить знания и умения в области декомпозиции.
2. Применение функции вращения мотора для маневрирования по лабиринту.
3. Применение декомпозиции структурирования программы маневрирования по лабиринту.

4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 4 тема Функциональное аналоговое управление роботом.

Цель: Познакомиться с функциональным управлением роботом и научиться с помощью функции описывать 9 видов движения: вперед, остановка, назад, разворот вперед налево, разворот вперед направо, разворот назад налево, разворот назад направо и разворот на месте.

Результаты:

1. Познакомиться с особенностями функционального управления и отличиями от управления с помощью двоичного кодирования.
2. Умение эффективно использовать функциональное управление для замедления движения.

3. Умение организовать работу с пультом дистанционного управления.

4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 5 тема Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла.

Цель: Познакомиться с понятием цикла и счетчика в цикле.

Результаты:

1. Познакомиться с понятием цикл.
2. Применение функции (while) для организации работы циклов разного вида.
3. Применение циклов для движения по спирали.
4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 6 тема: Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления.

Ветвления в C.

Цель: Познакомиться с принципами организации вложенных ветвлений, а также освоить основы работы с пультом дистанционного управления.

Результаты:

1. Изучить составляющие робота.
2. Познакомиться с организацией вложенного ветвления.
3. Применение структуры if else для организации ветвления.
4. Применение специальных вопросов для структурирования программы.
5. Организация работы с пультом дистанционного управления.

6. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 7 тема: Вложенные ветвления.

Цель: Познакомиться с принципами работы ветвления, а также освоить основы работы с пультом дистанционного управления.

Результаты:

1. Изучить составляющие робота.
2. Понимать различия между программируемым исполнителем и роботом.
3. Познакомиться с понятием ветвления.
4. Применение структуры if else для организации ветвления.
5. Применение специальных вопросов для структурирования программы.
6. Организация работы с пультом дистанционного управления.
7. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 8 тема: Элементы декомпозиции в механике

Цель: Познакомиться с принципами декомпозиции в механике, а также сравнить свойства полного, заднего и переднего приводов.

Результаты:

1. Познакомиться с понятием декомпозиции в механике.
2. Определить, какой привод эффективнее использовать для разворотов, а какой для поднятия в горку.
3. Умение организовать работу с пультом дистанционного управления.
4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 9 тема: Двоичное кодирование. Switch case.

Цель: Познакомиться с принципами двоичного кодирования и функцией switchcase.

Результаты:

1. Познакомиться с понятием двоичного кодирования.
2. Умение эффективно использовать вложенные ветвления if else и функцию switchcase.
3. Умение организовать работу с пультом дистанционного управления.
4. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 10 тема: Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».
Генерирование и отбор идей, поиск ресурсов.

Цель: Познакомиться с первыми тремя этапами разработки творческого технического проекта: генерирование и отбор идей, поиск ресурсов, попробовать себя в роли генератора идей, стратега и исследователя ресурсов.

Результаты:

1. Знакомство с ролями в команде при разработке технического проекта.
2. Знакомство с разными видами и принципами работы уборочной техники.
3. Знакомство с принципами мозгового штурма.
4. Умение произвести первичный отбор идей.
5. Умение составить список необходимых ресурсов.
6. Умение определить способы нахождения ресурсов.
7. Развитие умения в области поиска решения поставленной конструкторской задачи.
8. Формулирование выводов по результатам эксперимента.

Занятие 11 тема: Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».
Создание чертежной документации.

Цель: Познакомиться с этапами создания чертежной и технической документации.

Результаты:

1. Знакомство с ролями в команде при разработке технического проекта.
2. Умение создавать конструкторскую документацию.
3. Умение создавать техническую документацию.
4. Формулирование выводов по результатам работы.

Занятие 12 тема: Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Разработка конструкции и программы.

Цель: Познакомиться с этапами реализации опытного образца: созданием конструкции и программы, а также тестированием; попробовать себя в роли конструктора и программиста.

Результаты:

1. Знакомство с ролями в команде при разработке технического проекта.
2. Умение реализовать конструкцию конкретного вида уборочной техники.
3. Умение написать программу работы конкретного вида уборочной техники.
4. Знакомство с процессом тестирования готового образца.
5. Формулирование выводов по результатам работы.

Занятие 13 тема: Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».

Реклама.

Цель: Познакомиться с этапом создания рекламы опытного образца.

Результаты:

1. Знакомство с ролями в команде при разработке технического проекта.
2. Умение составить список необходимых ресурсов в области рекламы и определить способы найти их.
3. Знакомство с процессом создания рекламы готового образца.
4. Формулирование выводов по результатам работы.

Занятие 14 тема: Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».

Итоговая выставка.

Цель: Познакомиться с этапом публичного представления собственного опытного образца.

Результаты:

1. Знакомство с ролями в команде при разработке технического проекта.
2. Знакомство с этапом презентации технического проекта.
3. Умение публично представлять собственный продукт.
4. Формулирование выводов по результатам работы.

Модуль 5: Соревнования

Занятие 1 тема: Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX. Junior Skills.

Цель: Познакомиться с регламентами соревнований в области робототехники с наборами VEX IQ.

Результаты:

1. Умение ориентироваться в правилах и регламенте соревнований.
2. Подготовка и проведение пробных заездов.
3. Формулирование выводов по результатам работы.

Занятие 2 тема: Итоговые соревнования. Презентация роботов и проведение соревнований.

Цель: Научится презентовать свой продукт, выработать навыки управления роботами.

Результаты:

1. Умение представлять себя и свой продукт
2. Повышение качества уровня овладения управлением робота.
3. Формулирование выводов по результатам работы.

Форма отчетности: Какие ошибки возникают при испытаниях роботов.

Дополнить список ошибок и проблем, возникающих в процессе испытаний роботов.

Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий

1. Календарный учебный график

Календарный учебный график является составной частью образовательной программы, содержащей комплекс основных характеристик образования и определяющей количество учебных недель и учебных дней, даты начала и окончания учебных периодов/этапов, праздничные и нерабочие дни.

Таблица 3 Календарный учебный график

№ п/п	Группа	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятия	Нерабочие праздничные дни	Срок проведения промежуточной аттестации
1.	1	2022-2023	01.09.2022	29.05.2023	36	108	108	Очно	1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 12 июня, 4 ноября, 31 декабря	23.12.2022 24.05.2023

2. Оценочные материалы

Для аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, которые включают в себя методы контроля, позволяющие оценить приобретенные знания, умения и навыки.

Таблица 4 Критерии оценки качества технического исполнения

Оценка	Критерии оценивания выступления
5 («отлично»)	технически качественное и технически осмысленное исполнение, отвечающее всем требованиям на данном этапе обучения
4 («хорошо»)	отметка отражает грамотное исполнение с небольшими недочетами (как в техническом плане, так и в конструкторском)
3 («удовлетворительно»)	исполнение с большим количеством недочетов, а именно: неграмотно и не верно исполнение сборки конструкции, слабая техническая подготовка, неумение анализировать свое исполнение, незнание методики исполнения изученных технологий и т.д.
2 («неудовлетворительно»)	комплекс недостатков, являющийся следствием отсутствия регулярных аудиторных занятий, а также интереса к ним, невыполнение программных требований

Данная система оценки качества технического и конструкторского исполнения является основной. В зависимости от сложившихся традиций того или иного учебного заведения и с учетом целесообразности оценка качества может быть дополнена системой «+» и «-», что даст возможность более конкретно отметить выступление обучающегося.

В целях объективного определения уровня подготовки обучающихся и своевременного выявления пробелов в их подготовке целесообразно регулярно проводить комплексное тестирование.

Таблица 5 Критерии оценок при проведении промежуточной аттестации

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
------------------	-----------------	----------------

Входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их технических способностей	Тест
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности детей в обучении. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение
Промежуточный контроль		
В конце большой темы, полугодия.	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Защита проекта
Итоговый контроль		
В конце учебного года по окончании обучения по программе	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.	Защита проекта

3. Формы аттестации

Оперативное управление учебным процессом невозможно без осуществления контроля знаний, умений и навыков обучающихся. Именно через контроль осуществляется проверочная, воспитательная и корректирующая функции.

Формы аттестации (контроля) по каждому разделу программы представлены в учебном плане.

Предварительный контроль (проверка знаний, обучающихся на начальном этапе освоения программы).

Текущий контроль (отслеживание активности обучающихся в выступлениях на школьных и районных мероприятиях).

Итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков на последнем занятии).

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов.

В процессе обучения проводятся разные виды контроля за результативностью усвоения программного материала: предварительный, текущий, итоговый.

Основные формы отслеживания и фиксации результатов – это опрос и выступления.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.

Формой предъявления и демонстрации образовательных результатов коллектива (группы) являются:

- проведение выставок для родителей;
- участие в творческих конкурсах;
- участие в праздничных программах, концертах;
- проведение итогового занятия в конце учебного года.

Использование тестового метода контроля позволяет определить уровень усвоения знаний по программе без вмешательства педагога. Применительно к технологии тестирования это означает использование для проверки знаний совокупности стандартизированных заданий, предъявляемых малыми порциями, но охватывающих

большой круг оперативно проверяемых вопросов, требующих коротких однозначных ответов.

На основании результатов промежуточной аттестации определяется успешность развития детей и усвоения ими дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы на определенном этапе обучения. Отслеживание результатов обучения по основным параметрам проводится во время промежуточной и итоговой аттестации.

4. Методические материалы

Основные принципы обучения:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучающихся, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Основные методы обучения.

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование.

Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- 1) познавать окружающий мир (когнитивные);
 - 2) создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

1. Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира – это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации. Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

2. Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

3. Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей, обучающихся с созданными аналогами.

4. Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

5. Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

6. Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся.

Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

1. Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

2. Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

3. Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

4. Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

5. «Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

6. Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

7. Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

8. Метод рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

9. Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

Формы организации учебного занятия.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- 1) фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- 2) индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- 1) наглядные;
- 2) словесные;
- 3) практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- 1) наглядные;
- 2) словесные;
- 3) практические.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- 1) предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- 2) текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- 3) тематические (билеты, тесты);
- 4) итоговые (соревнования).

Алгоритм учебного занятия

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- 1) организационный момент
- 2) объявление темы занятия;
- 3) теоретический материал: преподаватель дает обучающимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- 4) проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- 1) практические занятия начинаются с правил техники безопасности;
- 2) преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- 3) далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- 4) преподаватель отдает обучающимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает, где они размещены на сайте, посвященном именно этой теме;
- 5) далее обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота.

5. Условия реализации программы

Для успешной реализации Программы необходимо наличие определенного обеспечения:

Материально-техническое обеспечение:

Наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор, ноутбук) для ведения аудиторных учебных занятий; 2 базовых набора конструктора LEGO VEX IQ® 2 ноутбука или ПК; соревновательное поле («Лабиринт», «Шорт-трек», «Сумо», «Кегельринг»).

Для организации занятий по робототехнике с использованием учебных пособий для 5-8 классов образовательного модуля «Начальный уровень» входит:

1. базовый робототехнический набор;

2. сенсорный модуль на базе, сенсорный модуль светодиодного модуля и тактильного датчика;
3. сенсорный модуль УЗ-дальномера;
4. УЗ-дальномер и микроконтроллер MSP430;
5. сенсорный модуль на базе датчика освещенности и цвета;
6. сенсорный модуль тактильного датчика;
7. микроконтроллер MSP430, позволяющий определять кратковременное нажатие;
8. пульт дистанционного;
9. USB-порт и порт для подключения радиомодуля;
10. аккумуляторная батарея;
11. радиомодуль для беспроводной связи по радиоканалу частотой 2,4 ГГц;
12. методические рекомендации;
13. диск с программным обеспечением;

Базовый робототехнический набор состоит из пластиковых деталей и крепежных элементов, не требующих специализированного инструмента для сборки.

В состав базового робототехнического набора входит:

1. 118 конструктивных элементов из высококачественного пластика;
2. 178 переходных и соединительных элементов;
3. 156 различных валов, 8 шкивов различного диаметра;
4. 30 зубчатых колес различного диаметра;
5. 320 соединительных элементов из различных втулок и заклепок;
6. комплект из 4 колес, состоящий из ступицы, резиновой покрышки и 2 резиновых колес;
7. конструктивные и крепежные элементы позволяют реализовывать как фиксированные соединения деталей, так и подвижные вращающиеся соединения шарниров и различных передач.

Базовый робототехнический набор содержит следующие основные элементы:

Приводной модуль в количестве 4 шт. Приводной модуль представляет собой электромеханическое устройство, состоящее из двигателя постоянного тока и его схемы управления, а также микроконтроллера MSP430, предназначенного для обработки команд управления и обеспечивающего защиту устройства от превышения тока или напряжения. Встроенный в приводной модуль микроконтроллер содержит программную функцию ПИД-регулирования для точного регулирования скорости вращения выходного вала и его положения.

Приводной модуль реагирует на управляющие команды, такие как: задание скорости, задание направления вращения в течение временного интервала, задание числа оборотов, задание конечного положения выходного вала, а также возвращает следующую информацию: скорость, направления вращения, текущее положение и значение рабочего тока. - Программируемый контроллер – 1шт. Программируемый контроллер представляет собой устройство, содержащее LCD монитор и 4 управляющие кнопки для навигации по меню управления и переключения режимов работы. В состав программируемого контроллера входит микроконтроллер Texas Instruments Tiva ARM Cortex-M4, позволяющий выполнять не менее 100 миллионов операций в секунду, а также выполнять операции с плавающей точкой за один такт.

Программируемый контроллер обладает USB портом для программирования, портом для подключения радиомодуля и портом для подключения зарядного устройства.

Для подключения внешних устройств программируемый контроллер оснащается 12 универсальными портами, предназначенными для работы с приводами, дискретными и аналоговыми датчиками. Корпус программируемого контроллера содержит отсек для подключения батареи питания и отсек для подключения радиомодуля для беспроводной передачи данных.

1. Аккумуляторная батарея – 1шт. Аккумуляторная батарея типа Ni-Mh.
2. Зарядное устройство для аккумуляторной батареи – 1шт.
3. Кабель для зарядного устройства – 1шт.
4. Комплект соединительных кабелей и шлейфов – 1шт.
5. Кабель USB для программирования -1 шт. Кабель типа micro USB-USB.

Все элементы каждого базового робототехнического набора, входящего в комплект поставки конструктивно и электрически совместимы друг с другом.

Преимущества модуля:

1. Возможность проведения лабораторных работ по изучению принципов проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем.
2. Содержит подробные методические рекомендации, описывающие теоретические аспекты функционирования и применения устройств, входящих в состав набора
3. Программирование роботов осуществляется в специальной графической среде или в редакторе языка С.
4. Возможность проектирования роботов с помощью САД систем и наличие библиотек элементов для них.
5. Простота и надежность сборки конструктивных элементов.
6. Простота подключения датчиков и прочих устройств.
7. Комплектация набора включает все необходимое для участия в различных соревнованиях, в том числе и международных робототехнических соревнованиях.

Информационное обеспечение:

Таблица 6 Информационное обеспечение

Методические материалы	Дидактические материалы	Информационно-образовательные ресурсы
Модуль 1. Робототехника Vex IQ. Введение		
энциклопедии и справочники, интернет-ресурсы	памятки по правилам Т.Б., инструктивные карты	презентации, учебные фильмы
Модуль 2 Конструирование		
энциклопедии и справочники, интернет-ресурсы	памятки по правилам Т.Б, инструктивные карты	презентации, учебные фильмы
Модуль 3 Механика и механизмы		
энциклопедии и справочники, интернет-ресурсы	памятки по правилам Т.Б, инструктивные карты	презентации, учебные фильмы
Модуль 4 Программирование и дистанционное управление		
энциклопедии и справочники, интернет-ресурсы	памятки по правилам Т.Б, инструктивные карты	презентации, учебные фильмы
Модуль 5 Соревнования		
энциклопедии и справочники, интернет-ресурсы	памятки по правилам Т.Б, инструктивные карты	презентации, учебные фильмы

Кадровое обеспечение программы.

Занятия ведет педагог дополнительного образования, удовлетворяющий требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты

Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н (зарегистрировано в Минюсте РФ 28 августа 2018 г.), владеющий знаниями и навыками в сфере (области) робототехники.

6. Рабочая программа воспитания

6.1 Цель и задачи воспитания

Цель: воспитание творческой личности, способной ориентироваться в современном обществе в условиях информационных технологий.

Достижению поставленной цели воспитания обучающихся будет способствовать решение следующих основных *задач*:

1) реализовывать воспитательные возможности ключевых дел, поддерживать традиции их коллективного планирования, организации, проведения и анализа в школьном сообществе;

2) организовывать профориентационную работу со школьниками, формировать положительное отношение к труду;

3) организовать работу с семьями обучающихся, их родителями (законными представителями), направленную на совместное решение проблем личностного развития детей;

4) организовать работу по пропаганде здорового образа жизни и профилактике правонарушений, безнадзорности, коррупции, суицида и других негативных общественных явлений.

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать интересную и событийно насыщенную жизнь детей и педагогов, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения обучающихся.

6.2 Планируемые результаты

У обучающихся повысятся внутренняя позиция на уровне положительного отношения к себе и окружающим, мотивационная основа воспитательной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы, ориентация на понимание причин успеха деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание предложений педагогов, товарищей, родителей и других людей, способность к самооценке на основе критериев успешности собственной деятельности, установка на здоровый образ жизни.

Обучающиеся научатся осуществлять поиск необходимой информации для выполнения поставленных задач с использованием литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета, любить и уважать национальную культуру, ориентироваться на разнообразие способов решения задач, осуществлять синтез как составление целого из частей, проводить сравнение, классификацию по заданным критериям, устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений, строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях.

Календарный план воспитательной работы

Таблица 1 Ключевые дела

Мероприятия	Ориентировочное время проведения	Ответственный
Викторина «Три закона робототехники- этическая основа!»	Сентябрь (последняя неделя)	Педагог дополнительного образования
Профориентационные часы общения «Мир «Робо-профессий»	Сентябрь	Педагог дополнительного образования

Викторина «Инженерно-техническое мышление»	Октябрь	Педагог дополнительного образования
Мастер-класс «Создавать 3D игры – легко!»	Ноябрь	Педагог дополнительного образования
Деловая игра «В мире роботов»	Декабрь	Педагог дополнительного образования
Встречи с интересными людьми, инженерных и IT профессий	Декабрь	Педагог дополнительного образования
Конференция «Основные направления развития робототехники»	Январь	Педагог дополнительного образования
Своя Игра «Киберспорт»	Февраль	Педагог дополнительного образования
Виртуальная экскурсия в музей роботов	Март	Педагог дополнительного образования
Тренинги «Профессиональная проба», «Исследование профессионального самоопределения»	Март	Педагог дополнительного образования
Турнир по Робо-Гонкам	Апрель	Педагог дополнительного образования
Конкурс-выставка авторских робототехнических моделей	Май	Педагог дополнительного образования
Литературно-музыкальная композиция ко Дню Победы «Во славу Великой Победы»	Май	Педагог дополнительного образования

Таблица 2 Работа с родителями

Мероприятие	Ориентировочное время проведения	Ответственный
Выпуск буклета «Роль современных технических систем в развитии детей»	Сентябрь-октябрь	Педагог дополнительного образования
Консультация для родителей на тему: «Информационная безопасность детей в использовании Интернет-ресурсов»	Ноябрь-декабрь	Педагог дополнительного образования
Информационная папка «Как защитить ребенка от нежелательного контента в Интернете»	Январь-февраль	Педагог дополнительного образования
Анкетирование «Насколько хорошо ваш ребенок знает роботов»	Март-апрель	Педагог дополнительного образования
Викторина для детей и родителей «РобоМания»	Май	Педагог дополнительного образования

7. Список литературы

Литература для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с.
2. Барсуков А.Д. Кто есть кто в робототехнике: учебное пособие. - М., 2015. – 225 с.
3. Белиовская Л.Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК, 2010. - 278 с.
4. Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», - М.: «Просвещение», 2009.

5. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: Изд-во воронежского университета, 2002.
6. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
7. Волкова С.В. «Конструирование». - М.: «Просвещение», 2010.
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
9. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий. Конев К.О. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. - М.: ПКГ «РОС», 2012. - 301 с.
10. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. - М., 2007. - 173 с.
11. Курасов М.К. Наука. Энциклопедия. - М.: «РОСМЭН», 2016. - 425 с.
12. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. - М., 2013. - 349 с.
13. Ньютон С.В. Создание роботов в домашних условиях. - М.: NTPress, 2007. - 344 с.
14. Перебаскин А.В., Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. - М.: Додэка-XXI, 2003. - 208 с.
15. Поташник М.М. Управление развитием школы. - М.: Знание, 2001. - 464 с.
16. Реколл Р.П. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: учебно-методическое пособие. - М.: ИНТ, 2008. - 46 с.
17. Родова М.Б. Энциклопедический словарь юного техника. - М.: «Педагогика», 2008. - 463 с.
18. Рыкова Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). учебно-методическое пособие. - С-Пб: Лига, 2011 - 359 с.
20. Слов И.Л. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника». - М.: Сфера, 2027. - 208 с.
21. Смылова И.П. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): справочное пособие. - М.: ИНТ, 2017. - 250 с.
22. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. - М.: ИНТ, 2019. - 80 с.
23. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИНТ.
24. Торопова Л.Б. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. - Казань: Институт новых технологий, 2017. - 234 с.
25. Тришина С.В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – www.eidos.ru.
26. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. - С-Пб.: «Наука», 2011. - 228 с.
27. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник. - М.: Высш. школа, 2007. - 639 с.
28. Чехлова А.В., Якушкин П.А. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. - М.: ИНТ, 2011. - 111 с.
29. Чехлова А.В., Якушкин П.А. Конструкторы LEGO DAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. - М.: ИНТ, 2001. - 76 с.
- Литература для обучающихся:
1. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. - М., 2005.
 2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. - М., 2007.
 3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. - М., 2003.
 4. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab): учебно-методическое пособие. - СПб, 2000.
- Литература для родителей:

1. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. - М., 2016.
2. Мир вокруг нас: Книга проектов: учебное пособие. - М.: Просвещение, 2014.
3. Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. - М.: Педагогика, 1989.
4. Энциклопедический словарь юного техника. - М.: Педагогика, 2008.
5. Электронные образовательные ресурсы -
6. <http://www.vexiq.com> – сайт VEX IQ.
7. <http://www.vexiq.com/curriculum> - учебные материалы VEX IQ.
8. http://vex.examen-technolab.ru/build-instructions_iq - инструкции по сборке VEX IQ.
9. <http://www.youtube.com/user/vexroboticstv> - видео VEX IQ.
10. <http://www.vexiqforum.com> – форум VEX IQ.
11. http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/obnovlenie_po - обновление VEX IQ (прошивка).
12. http://vex.examen-technolab.ru/programmnoe_obespechenie_iq - информация по программному обеспечению VEX IQ.
13. <http://vex.examen-technolab.ru> – VEX Robotics в России.

Приложение 1
Таблица 1 Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Даты		Тема занятия	Всего часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
	по плану	по факту					
1	02.09.2023		Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-Продукты. Эффективность.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
2	05.09						
3	07.09						
4	09.09		Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
5	12.09						
6	14.09						
7	16.09		Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
8	19.09						
9	21.09						
10	23.09		Скорость. Ускорение. Силы.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
11	26.09						
12	28.09						
13	30.09		Энергия.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
14	03.10.2022						
15	05.10						
16	07.10		Преобразование энергий.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
17	10.10						
18	12.10						
19	14.10		Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
20	17.10						
21	19.10						
22	21.10		Устойчивость.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
23	24.10						
24	26.10						
25	28.10		Опора, центр масс	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
26	31.10						
27	02.11.2022						
28	07.11		Колесо.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
29	09.11						
30	11.11						
31	14.11		Этапы технического проекта. Технический рисунок	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
32	16.11						
33	18.11						
34	21.11		Основной принцип механики. Наклонная плоскость.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
35	23.11						
36	25.11						
37	28.11		Клин.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
38	30.11						
39	02.12.2022						
40	05.12		Рычаг первого рода.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
41	07.12						
42	09.12						
43	12.12		Рычаг второго и третьего родов.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
44	14.12						
45	16.12						
46	19.12		Зубчатая передача.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
47	21.12						
48	23.12						
49	26.12		Редуктор, мультиплексор.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
50	28.12						
51	30.12						

52	09.01.2023				Теория		Текущий контроль
53	11.01		Резиномотор	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
54	13.01				Практика		
55	16.01				Теория		Текущий контроль
56	18.01		Ременная передача.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
57	20.01				Практика		
58	23.01				Теория		Текущий контроль
59	25.01		Цепная передача.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
60	27.01				Практика		
61	30.01				Теория		Текущий контроль
62	01.02.2023		Изобретатели и рационализаторы. Творческий проект	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
63	03.02				Практика		
64	06.02				Теория		Текущий контроль
65	08.02		Язык программирования роботов RobotC	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
66	10.02				Практика		
67	13.02				Теория		Текущий контроль
68	15.02		Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
69	17.02				Практика		
70	20.02				Теория		Текущий контроль
71	22.02		Декомпозиция. Движение по лабиринту.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
72	27.02				Практика		
73	01.03.2023				Теория		Текущий контроль
74	03.03		Функциональное управление роботом.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
75	06.03				Практика		
76	10.03				Теория		Текущий контроль
77	13.03		Циклы в C. Движение при помощи бесконечного цикла.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
78	15.03		Счетчики.		Практика		
79	17.03				Теория		Текущий контроль
80	20.03		Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвления в C.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
81	22.03				Практика		
82	24.03				Теория		Текущий контроль
83	27.03		Вложенные ветвления.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
84	29.03				Практика		
85	31.03				Теория		Текущий контроль
86	03.04.2023		Элементы декомпозиции в механике	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
87	05.04				Практика		
88	07.04				Теория		Текущий контроль
89	10.04		Двоичное кодирование. Switch case.	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
90	12.04				Практика		
91	14.04				Теория		Текущий контроль
92	17.04		Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
93	19.04		Разработка конструкции и программы.		Практика		
94	21.04				Теория		Текущий контроль
95	24.04		Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
96	26.04		Создание чертежной документации.		Практика		
97	28.04				Теория		Текущий контроль
98	03.05.2023		Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
99	05.05		Разработка конструкции и программы.		Практика		
100	10.05				Теория		Текущий контроль
101	12.05		Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника».	3	Теория	Кабинет	Текущий контроль
102	15.05		Реклама.		Практика		

103	17.05		Роли в команде. Творческий проект «Уборочная техника». Итоговая выставка.	3	Теория Теория Практика	Кабинет	Текущий контроль
104	19.05						
105	22.05						
106	24.05		Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX. JuniorSkills.	1	Теория	Кабинет	Текущий контроль
107	26.05		Итоговые соревнования.	2	Практика Практика	Кабинет	Текущий контроль
108	29.05						
Всего часов:				108			

Приложение 2 Диагностические материалы

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения умений и усвоения знаний по учебной дисциплине «Робототехника» Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

Таблица 1 Комплект контрольно-оценочных средств

Общие и профессиональные компетенции	Основные показатели оценки результатов	Средства контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки программного обеспечения; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки программного обеспечения и баз данных;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- использовать в работе автоматизированные программные и аппаратные комплексы.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения - демонстрация позитивных коммуникативных навыков и социальной адаптации	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 7. Брать на себя	- самоанализ и коррекция	Интерпретация

ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	результатов собственной работы	результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессиональной дисциплины	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области разработки программного обеспечения и разработки баз данных;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ПК 1.5. Осуществлять оптимизацию программного кода модуля.	- выбор приемов оптимизации исходного кода.	Выполнение и защита лабораторных и практических работ
ПК 3.2. Выполнять интеграцию модулей в программную среду	- программирование технических средств компонентов робототехнических устройств.	Выполнение и защита лабораторных и практических работ
ПК 3.5. Производить инспектирование компонент программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования.	- подключать и программировать реакцию робота на датчики	Выполнение и защита лабораторных и практических работ

Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке:

Таблица 2 Результаты освоения дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умения:	
– программировать движение робота;	- умение писать программы, используя языки программирования высокого уровня; - умение использовать различные операторы языка программирования для построения программ. - умение работать в различных средах программирования. - умение логически выстраивать структуру программы
– подключать и программировать реакцию робота на датчики.	- умение осуществлять сборку конструкций на базе Arduino по заданным функциональным требованиям; - умение строить программы, в которых отсутствует избыточность кода.
Знания	
– назначение конструкционных и электронных деталей робототехнических конструкторов	Знает конструкционные и электронные детали конструктора, свободно владеет информацией по сборке электронных компонентов
– особенности типовых моделей роботов	Знает назначение и принципы работы центрального управляющего блока и электромеханических приводов
– основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами;	Знает назначение и принципы работы датчиков и электронных компонентов робототехнического конструктора

Пример проверочного теста:

Фрагмент теста к теме «Конструирование робота»

Какие элементы конструкции входят в набор VEX IQ (выберите несколько правильных ответов)?

- | | |
|-------------|-------------|
| A. Балки | C. Пластины |
| B. С-каналы | D. U-каналы |

Какой из перечисленных элементов является основным крепежным компонентом наборов VEX IQ?

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| A. Винты и гайки | C. Пины |
| B. Шпонки | D. Стяжки с обратной фиксацией |

Что относится к элементам валов в наборах VEX IQ (выберите несколько правильных ответов)?

- | | |
|---------------|---------------------------------|
| A. Валы | D. Наконечники валов |
| B. Шайбы | E. Пластины с вставками под вал |
| C. Подшипники | |

Какие элементы сборки доступны в среде моделирования SnapCad (выберите несколько правильных ответов)?

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| A. Группировка | C. Создание зависимости соосности |
| B. Вращение и перемещение элементов | D. Изменение цвета объектов |

Пример выполнения итогового проекта:

Проект 1: «Конструирование роботов из образовательного конструктора VEX IQ»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является робот (Autopilot Robot), сконструированный на основе инструкции из образовательного конструктора VEX IQ.

Критерии оценивания:

1. Правильно подключены все порты.
2. Собрана конструкция робота.
3. Стандартные программы на контроллере успешно запускаются.

Оценивание: зачет-незачет.

Оценка «зачет» ставится в случае, если выполнены все пункты оценочных материалов.

Оценка «незачет» ставится в случае, если выполнена часть пунктов оценочных материалов.

Проект 2: «Написание программы для робота»

Требования к выполнению проекта: результатом проекта является запрограммированный робот на основе алгоритма программирования роботов из образовательного конструктора VEX IQ, сконструированного в рамках выполнения Проекта 1, в соответствии с задачей, предлагаемой преподавателем. Обучающимся разрешается предварительно проверять программу с использованием среды программирования и сконструированного робота.

Примеры задач:

1. Напишите программу для езды робота вперед более, чем на один два метра.
2. Напишите программу для поворота робота на 90 градусов с использованием гироскопа.
3. Напишите программу для остановки робота перед препятствием на расстоянии 20 см с использованием ультразвукового датчика.
4. Напишите программу для поворота робота направо или налево на 90 градусов. Повороты направо и налево должны осуществляться по нажатию двух

отдельных кнопок на *пульте управления*.

Критерии оценивания:

Оценка «зачет» ставится в случае, если обучающийся выполнил не менее 75% задач.

Оценка «незачет» ставится в случае, если обучающийся выполнил менее 75% задач.

Оценивание: зачет-незачет.

Примечание. Задача считается «выполненной», если при компиляции код программы не содержит ошибки и алгоритм работает в соответствии с условием задачи.