

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИМНАЗИЯ № 6
ИМЕНИ С.Ф. ВЕНЗЕЛЕВА"

Подпись: МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИМНАЗИЯ № 6 ИМЕНИ С.Ф. ВЕНЗЕЛЕВА"
DN: E=egor@nikov-1985@mail.ru, STREET="Просток Строителей, д. 23", С=RU, O=42 Кемеровская область - Кузбасс, OU=Междуреченск, OU=Ульяра Абузарова, OU=Четверухина, T=Директор, OU=01, OU=МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИМНАЗИЯ № 6 ИМЕНИ С.Ф. ВЕНЗЕЛЕВА", CN="МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИМНАЗИЯ № 6 ИМЕНИ С.Ф. ВЕНЗЕЛЕВА"
Описание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Местоположение: место подписания
Дата: 2022.02.22 11:35:22+0700
Font: PDF Reader Version: 11.1.0



ГИМНАЗИЯ №6
ИМЕНИ С.Ф. ВЕНЗЕЛЕВА

Управление образования администрации
Междуреченского городского округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 6 имени С.Ф. Вензелева»
(МБОУ Гимназия № 6)

Принята на заседании
методического совета МБОУ Гимназия №6
Протокол от 18.02.2022 г. № 2

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ Гимназия №6
Г.А. Четверухина
Приказ № 41-п от 18.02.2022 г.



КВАНТОРИУМ

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Robbo-Hit»**

Возраст учащихся: 11 - 14 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Поздеев Павел Захарович,
педагог дополнительного образования

Междуреченский городской округ, 2022

Оглавление

Паспорт программы.....	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	6
1.1. Пояснительная записка.....	6
Направленность программы.....	6
Актуальность программы.....	6
Отличительные особенности программы.....	6
Адресат программы.....	7
Объём программы.....	7
Формы обучения и виды занятий по программе.....	7
Срок освоения программы.....	7
Режим занятия.....	8
1.2. Цель и задачи программы.....	8
1.3. Содержание программы.....	8
Учебный план.....	9
Содержание учебного плана.....	11
1.4. Планируемые результаты освоения программы.....	17
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	18
Календарный учебный график.....	18
Условия реализации программы.....	18
Этапы и формы аттестации.....	19
Оценочные материалы.....	21
Методические материалы.....	21
Список литературы.....	
Приложение №1 «Список терминов».....	23
Приложение №2 «Критерии оценивания ответов».....	24

Паспорт программы

Наименование программы:
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Robbo-Hit»
Разработчик программы:
Поздеев Павел Захарович, педагог дополнительного образования
Ответственный за реализацию программы:
Поздеев Павел Захарович, педагог дополнительного образования
Образовательная направленность:
техническая
Цель программы:
развитие научно–технического потенциала учащихся, с пропедевтикой ранней инженерной деятельности, через обучение элементарным основам инженерно–технического конструирования и робототехники.
Задачи программы:
обучающие: <ul style="list-style-type: none">– знать, что такое чертеж, инструкция и схема сборки;– уметь читать простейшие чертежи, инструкции и схемы сборки моделей;– уметь собирать конструкции роботов с применением знаний о особенностях строения и назначения типовых узлов и механизмов;– знать, что такое проект и понимать, как работать в рамках собственного проекта;– иметь навык управления готовыми моделями с помощью собственных простейших компьютерных программ;– владеть технической терминологией (в рамках программы), грамотно ее использовать;– уметь управлять готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ при решении многозадачных условий;– знать требования к подготовке и проведению соревнований, соблюдать существующие регламенты соревнований;– уметь организовывать работу над собственным проектом согласно правилам использования оборудования и материалов, техники безопасности;– понимать основы технологии создания конструкций роботов, применять знания об особенностях строения и назначения типовых узлов и механизмов;– понимать какая робототехника считается учебной, а какая соревновательной;
воспитательные: <ul style="list-style-type: none">– научиться вести диалог, уважая чужое мнение;– понимать важность изобретений, связанных с IT технологиями и инженерией для современного общества;
развивающие: <ul style="list-style-type: none">– научиться самостоятельно представлять проект перед аудиторией на разных этапах его реализации;– развивать интерес к миру технических профессий;– развивать стремление и волю в достижении поставленной цели;– развивать умение критически оценивать результат своей (командной) деятельности.
Возраст учащихся:
От 11 до 14 лет
Год разработки программы:
2022
Сроки реализации программы:
1 год (36 часов)
Нормативно-правовое обеспечение программы:
<ol style="list-style-type: none">1. Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.)2. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273 «Об образовании в Российской Федерации»3. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (постановление

- Правительства РФ от 26.12.2017 №1642);
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р);
 5. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;
 6. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации;
 7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
 8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 9. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196»;
 10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей);
 11. Приказ Минобрнауки России от 19.12.2014 N 1598 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья"(Зарегистрировано в Минюсте России 03.02.2015 N 35847);
 12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2014 г. № 1599 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)”;
 13. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 05.05.2018 №298н);
 14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ» (включая разноуровневые программы);
 15. Указ Президиума РФ от 7 мая 2012 г. №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
 16. Закон «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013 №86-ОЗ;
 17. Государственная программа Кемеровской области «Развитие системы образования Кузбасса» на 2014 - 2025 годы. Утверждена постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 4 сентября 2013 г. N 367
 18. Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 03.04.2019 №212-р «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кемеровской области»;
 19. Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.04.2019 №740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
 20. Нормативно-правовые документы учреждения;
 21. Устав МБОУ Гимназия №6

Методическое обеспечение программы:

Карточки – задания

Презентации новых тем

Блиц-опросы по темам:

- «Модуль EV3 LEGO MINDSTORMS»
- «Моторы и датчики LEGO MINDSTORMS»
- «Интерфейс модуля EV3 LEGO MINDSTORMS»

- «Что такое программирование? Программное обеспечение EV3 LEGO MINDSTORMS»
Видеотека:
- «Собери своего робота, научись программировать и управлять им» <https://goo.su/xeh97>
- Мастер-класс «Программное обеспечение конструктора LEGO EV3» <https://goo.su/a15YHU>
- «Тренажер для lego ® mindstorms ® EV3 ™ virtual robotics toolkit» <https://goo.su/HiVPkzf>
- «Создание робота на основе конструктора "Робоняша" и LEGO Mindstorms EV3» <https://goo.su/UtLroI>

Рецензенты:

Внутренняя рецензия: Андреева Елена Юрьевна, заместитель директора

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Robbo-Hit» имеет техническую направленность разработана в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» в целях обеспечения реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Программа разрабатывалась в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ и включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Robbo-Hit» осуществляется на русском языке - государственный язык РФ.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Robbo-Hit» (далее ДООП) имеет техническую направленность.

Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей детей и удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии за рамками основного образования.

Реализация ДООП не нацелена на достижение предметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами основного общего образования.

Актуальность программы

Данная программа актуальна тем, что она логически продолжается знакомить учащихся с линейкой конструкторов Lego, но на более высоком уровне. Программа курса, с использованием более сложного конструктора LEGO®MINDSTORMS®EV3, нежели Lego WeDo 2.0, что позволит:

- продолжить развитие навыков программирования с использованием программной среды конструктора LEGO®MINDSTORMS®EV3;
- усвоить знания общей методики расчета основных кинематических схем в конструкциях роботов;
- продолжить развитие навыков конструирования моделей роботов с использованием конструктора LEGO®MINDSTORMS®EV3 и датчиков, входящих в его набор;
- выполнять межпредметные проекты, в рамках проектной деятельности, с использованием конструктора LEGO®MINDSTORMS®EV3;
- участвовать в соревнованиях по основам профессионального мастерства среди обучающихся по методике WorldSkills по компетенции «Робототехника» 10+.

Программа имеет также *педагогическую актуальность*, т.к. учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. Развитие продуктового мышления у учащихся посредством содержания программы позволит повысить их мотивацию в обучении. В процессе конструирования, программирования и проектирования учащиеся получают, также, представления о науках: физика, механика, электроника и информатика.

Отличительные особенности программы

Уровень сложности – **базовый**.

Обучаться по данной ДООП могут как учащиеся, окончившие обучение по ДООП «Lego Hit Junior» (стартовый уровень), так и учащиеся без докурсовой подготовки (по итогам предварительного собеседования).

В отличие от подобных программ, данная ДООП основана на использовании конструктора LEGO®MINDSTORMS®EV3, что позволяет в полной мере раскрыть учащимся свой инженерный потенциал, активно создавая собственные проекты как в рамках реализации программы, так и для участия в конкурсах. Данную программу можно отнести к программам, направленным на пропедевтику ранней инженерной деятельности, пропагандирующим инженерные практики, ориентированные на возрастные особенности учащихся.

Форма организации занятий позволяет развить:

- социальную составляющую (коммуникативность и эмоциональный интеллект);
- лидерские качества (умение принимать решения, распределять задачи, уверенность в себе);
- интеллектуальные компетенции (аналитический склад ума, логическое и продуктивное мышление, умение видеть проблему);
- техническое конструирование;
- умение работать с современным высокотехнологичным оборудованием.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Robbo-Hit» разработана для учащихся 11 - 14 лет. Занятия проводятся в группах из 12 - 15 человек. Данная программа реализуется на базе МБОУ Гимназия №6.

Объём программы

Общий объём дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Robbo-Hit» составляет 36 часов.

Формы обучения и виды занятий по программе

Формы и виды обучения, используемые при реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Robbo-Hit»:

- Самостоятельная индивидуальная работа
- Групповая работа
- Игра
- Конкурс
- Творческая работа
- Мастер-класс
- Мозговой штурм
- Соревнование
- Творческая мастерская

Способ организации занятий:

- словесный;
- наглядный;
- практический

Уровень деятельности учащихся:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- частично-поисковый

Форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- фронтальная
- индивидуально-фронтальная
- групповая
- индивидуальная

Срок освоения программы

Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Robbo-Hit» составляет 1 год.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу, продолжительностью 40 минут каждое. Во время занятия предусмотрены динамические паузы, физминутки.

В дистанционном режиме проводятся занятия во время карантина, морозов, при отсутствии учащегося на занятии (по причине болезни, отъезда и др.), при подготовке учащихся к различным конкурсам, а также для углубленного изучения тем программы.

С данной целью по некоторым темам применяется платформа ZOOM.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструктажам.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических правил, возрастных особенностей учащихся и порядка проведения занятий.

Организация обучения по программе осуществляется на базе МБОУ Гимназия №6.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: развитие научно–технического потенциала учащихся, с пропедевтикой ранней инженерной деятельности, через обучение элементарным основам инженерно–технического конструирования и робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- знать, что такое чертеж, инструкция и схема сборки;
- уметь читать простейшие чертежи, инструкции и схемы сборки моделей;
- уметь собирать конструкции роботов с применением знаний о особенностях строения и назначения типовых узлов и механизмов;
- знать, что такое проект и понимать, как работать в рамках собственного проекта;
- иметь навык управления готовыми моделями с помощью собственных простейших компьютерных программ;
- владеть технической терминологией (в рамках программы), грамотное ее использовать;
- уметь управлять готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ при решении многозадачных условий;
- знать требования к подготовке и проведению соревнований, соблюдать существующие регламенты соревнований;
- уметь организовывать работу над собственным проектом согласно правилам использования оборудования и материалов, техники безопасности;
- понимать основы технологии создания конструкций роботов, применять знания об особенностях строения и назначения типовых узлов и механизмов;
- понимать какая робототехника считается учебной, а какая соревновательной;

Воспитательные:

- научиться вести диалог, уважая чужое мнение;
- понимать важность изобретений, связанных с IT технологиями и инженерией для современного общества;

Развивающие:

- научиться самостоятельно представлять проект перед аудиторией на разных этапах его реализации;
- развивать интерес к миру технических профессий;
- развивать стремление и волю в достижении поставленной цели;
- развивать умение критически оценивать результат своей (командной) деятельности.

1.3. Содержание программы
Учебный план
(базовый уровень)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
РАЗДЕЛ 1: ВВЕДЕНИЕ В КУРС И ОСНОВЫ РАБОТЫ С LEGO®MINDSTORMS®EV3 (7 часов)					
1	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Введение в курс Робототехника: основы, области применения, виды. История и перспективы робототехники.	1	1		Входное тестирование. Опрос, анкетирование. Рефлексия «Моё настроение»
2	Знакомство с оборудованием курса: набор LEGO®MINDSTORMS®EV3 Education. Модуль EV3.	2	1	1	Тестирование. Блиц-опрос
3	Сборка образовательного робота. Моторы и датчики.	2		2	Практическая работа. Блиц-опрос
4	Интерфейс модуля EV3. Программное обеспечение EV3	2	1	1	Блиц-опрос
РАЗДЕЛ 2: ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОТОРОВ (6 часов)					
5	Блок Рулевого Управления. Блок Среднего Мотора.	2	1	1	Практическая работа
6	Командная работа «Робот - змея». Блок Большого Мотора.	2		2	Практическая работа
7	Сборка роботов: R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R.	2		2	Промежуточный контроль. Практическая работа
РАЗДЕЛ 3: ПОВОРОТЫ (2 часа)					
8	Повороты на месте: блок Независимое Управление Моторами. Командная работа «Парковка».	2		2	Решение кейса.
РАЗДЕЛ 4: ДАТЧИКИ (11 часов)					
9	Датчик Касания. Командная работа «Грузовой робот».	2		2	Практическая работа
10	«РобоРука». Ультразвуковой датчик.	2	1	1	Практическая работа
11	Командная работа «Сигналы». Гироскопический датчик.	2		2	Практическая работа
12	Командная работа «Маневр», «Гиробой».	2		2	Практическая работа
13	Командная работа «Светофор», «Робот пожарный», «Цветосортировщик».	3	1	2	Практическая работа
РАЗДЕЛ 5: СОРЕВНОВАНИЯ В КЛАССЕ (6 часов)					
14	Регламент соревнований по методике «WorldSkills» в компетенции «Мобильная робототехника 10+», соревнований по робототехнике «Кегельринг» и «Робосумо». Создание собственных моделей роботов.	2	1	1	Творческое задание
15	Программирование роботов и их	1		1	Творческое задание

	тестирование.				
16	Презентация и соревнования роботов.	1		1	Соревнование автономных роботов
17	Презентация и соревнования роботов. Определение победителей.	2		2	Соревнование автономных роботов
РАЗДЕЛ 6: ПРОЕКТЫ (4 часа)					
18	Проекты: R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R.	3	1	2	Презентация проекта.
19	Подведение итогов	1		1	Итоговый контроль. Контрольное тестирование
ВСЕГО:		36	8	28	

Содержание учебного плана (базовый уровень)

РАЗДЕЛ 1: ВВЕДЕНИЕ В КУРС И ОСНОВЫ РАБОТЫ С LEGO®MINDSTORMS®EV3 (7 часов)

Тема 1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Введение в курс Робототехника: основы, области применения, виды. История и перспективы робототехники (1 час)

Теория: Инструктаж по ТБ. Изучение основ робототехники, объяснение, что такое «робот», рассмотрение разновидностей роботов и области их применения. Обзор технических достижений человечества. Знакомство с историей развития и перспективами робототехники. Работа с ресурсом «Мир роботов». Возможности роботов R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R.

Форма контроля: Опрос, анкетирование. Рефлексия «Моё настроение»

Тема 2. Знакомство с оборудованием курса: набор LEGO®MINDSTORMS®EV3 Education. Модуль EV3 (2 часа)

Теория: Знакомство с содержимым комплекта LEGO®: электронные компоненты, шестеренки, колеса, оси, конструкционные элементы. Организация рабочего места. Что такое EV3? Техническое описание, установка аккумуляторов, включение и выключение EV3, индикаторы и кнопки, порты.

Практика: Знакомство с конструктором «LEGO». Классификация деталей, способы соединения, закрепление основных деталей конструктора, знание терминологии. Знакомимся с инструкциями. Знакомство с Модуль EV3, его внешним видом, способом крепления в конструкции робота, расположением портов и кнопок. Включение и выключение модуля EV3. Разбор строения роботов R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R.

Форма контроля: Тестирование. Блиц-опрос.

Тема 3. Сборка образовательного робота. Моторы и датчики (2 часа)

Практика: Знакомство с Robot Educator и его назначением, сборка базовой модели. Большой и средний мотор. Датчик цвета, ультразвуковой датчик, датчик касания, гироскопический датчик. Подключение моторов и датчиков. Подключение EV3 к компьютеру. Сборка тележки образовательного робота по инструкции. Выбор по внешнему виду моторов и датчиков, умение их различать. Знакомство с назначением и применением по описанию ресурса «Моторы и датчики», способами подключения моторов и датчиков.

Форма контроля: Практическая работа. Блиц-опрос.

Тема 4. Интерфейс модуля EV3. Программное обеспечение EV3 (2 часа)

Теория: Меню EV3: Запуск последней программы; Выбор файла; Приложения модуля; Настройки. Установка программы, ознакомление с программой, структура проекта, обновление прошивки.

Практика: Ознакомление с запуском последней программы; выбором файла; приложениями модуля; настройками в ходе работы с ресурсом «Интерфейс модуля EV3». Ознакомление учащихся с приемами установки программы, структурой проекта, обновлением прошивки. Написание простейшей программы.

Форма контроля: Блиц-опрос.

РАЗДЕЛ 2: ДВИЖЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОТОРОВ (6 часов)

Тема 5. Блок Рулевого Управления. Блок Среднего Мотора (2 часа)

Теория: Использование больших моторов, блока Рулевого Управления и калибровки колес для осуществления движения. Знакомство и запуск блока Среднего Мотора.

Практика: Практическая работа «Движение больших моторов: Блок Рулевого Управления». Создание первой программы для EV3. Практическая работа «Блок среднего мотора». Установка среднего мотора на образовательную тележку. Написание и запуск программы управления данным проектом.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 6. Командная работа «Робот - змея». Блок Большого Мотора. (2 часа)

Практика: Работа учащихся в группах для решения поставленных задач. Знакомство и запуск блока Большого Мотора. Групповая работа учащихся над проектом «Робот убирающий мусор». Практическая работа по ознакомлению и запуском блока Большого Мотора.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 7. Сборка роботов: R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R (2 часа)

Практика: Знакомство с моделью робота, реагирующего на различные команды и использующего датчик Цвета и датчик Касания для запуска движения моторов. Командная работа над проектом робот «Щенок», с использованием стандартных программ управления и программ, написанных для управления моторами в данном проекте.

Форма контроля: Практическая работа.

РАЗДЕЛ 3: ПОВОРОТЫ (2 часа)

Тема 8. Повороты на месте: блок Независимое Управление Моторами. Командная работа «Парковка». (2 часа)

Практика: Изучение блока Независимое Управление Моторами и его настроек, изучение механизмов поворота робота на различные углы, написание программы для поворота робота на заданные градусы. Знакомство учеников с заданием проекта «Парковка». Решение кейса «Чертежник». Командная работа учащихся над проектом «Парковка».

Форма контроля: Решение кейса.

РАЗДЕЛ 4: ДАТЧИКИ (11 часов)

Тема 9. Датчик Касания. Командная работа «Грузовой робот» (2 часа)

Практика: Исследование принципа работы датчика Касания. Применение кнопок для запуска моторов в программировании. Работа учеников в группах для решения поставленных задач.

Практическая работа Упражнение «Пинг-Понг» роботом. Практическая работа проект «Грузовой робот».

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 10. «РобоРука». Ультразвуковой датчик. (2 часа)

Теория: Ознакомление с моделью робота руки, использующего датчик Цвета и датчик Касания для обнаружения и перемещения объектов на заданные месторасположения. Исследование принципа работы датчика, определяющего расстояние. Его применение для написания простой программы.

Практика: Работа над командным проектом «Робо Рука». Установка датчика на образовательную тележку. Написание простой программы с применением данного датчика для обнаружения препятствия.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 11. Командная работа «Сигналы». Гироскопический датчик. (2 часа)

Практика: Работа учеников в группах для решения поставленных задач. Знакомство с принципом работы Гироскопического датчика. Написание программы определения углового наклона робота.

Упражнение «Парктроник» с использованием возможностей подачи сигналов роботом на препятствие. Написание программы управления роботом для определения углового наклона робота.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 12. Командная работа «Маневр», «Гиробой» (2 часа)

Практика: Работа учеников в группах для решения поставленных задач. Ознакомление с моделью робота, использующего Ультразвуковой датчик и датчик Касания, для самостоятельного балансирования на двух колесах.

Выполнение группового проекта «Маневр» для прокладывания маршрута робота с использованием гироскопического датчика. Написание программы управления роботом для задания. Работа над командным проектом по созданию робота, использующего Ультразвуковой датчик и датчик Касания, для самостоятельного балансирования на двух колесах.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 13. Командная работа «Светофор», «Робот пожарный», «Цветосортировщик» (3 часа)

Теория: Знакомство с датчиком Цвета, его настройками и принципом работы. Написание программы для определения цвета объекта. Работа учеников в группах для решения поставленных задач. Знакомство с моделью робота, использующего датчики Цвета и Касания, а также моторы для сортировки объектов согласно их цвету.

Практика: Выполнение упражнения «Робот пожарный» с использованием датчика цвета. Выполнение группового проекта «Светофор». Выполнение группового проекта «Цветосортировщик».

Форма контроля: Практическая работа.

РАЗДЕЛ 5: СОРЕВНОВАНИЯ В КЛАССЕ (6 часов)

Тема 14. Регламент соревнований по методике «WorldSkills» в компетенции «Мобильная робототехника 10+», соревнований по робототехнике «Кегельринг» и «Робосумо». Создание собственных моделей роботов (2 часа)

Теория: Знакомство с правилами WRO и заданиями соревнований. Разделение учащихся на группы. Представление идей. Знакомство с регламентом соревнований «Кегельринг» и «Робосумо». Типовые требования к моделям регламента соревнований «Кегельринг» и «Робосумо».

Практика: Выбор конструкции и ее сборка, с учетом требований регламента соревнований по методике «WorldSkills» в компетенция «Мобильная робототехника 10+», «Кегельринг» и «Робосумо». Конструирование собственных моделей и написания творческих программ.

Форма контроля: Творческое задание.

Тема 15. Программирование роботов и их тестирование (1 час)

Практика: Соответствие программы робота и особенностей его конструкции. Работа учеников в группах по программированию роботов и их тестированию.

Форма контроля: Творческое задание.

Тема 16. Презентация и соревнования роботов (1 час)

Практика: Требования к роботам и участникам при проведении соревнований.

Выполнение соревновательного регламента. Поставленные цели и их реализация. Пути корректировки результатов.

Форма контроля: Соревнование автономных роботов.

Тема 17. Презентация и соревнования роботов. Определение победителей (2 часа)

Практика: Требования к роботам и участникам при проведении соревнований. Критерии определения победителей.

Выполнение соревновательного регламента. Презентация робота группой.

Форма контроля: Соревнование автономных роботов.

РАЗДЕЛ 6: ПРОЕКТЫ (4 часа)

Тема 18. Проект R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R (3 часа)

Теория: Ознакомление с этапами работы над проектом:

- 1.Обоснование необходимости изготовления проекта.
- 2.Формулировка требований к проектируемому изделию.
- 3.Разработка конструкции изделия.
- 4.Изготовление изделия.
- 5.Отладка, контроль качества готового изделия.
- 6.Написание программы для проекта.
- 7.Испытание изделия.
- 8.Анализ процесса изготовления
- 9.Презентация проекта.

Практика: Изготовление проекта.

Форма контроля: Презентация проекта.

Тема 19. Подведение итогов (1 час)

Практика: Обобщение деятельности за год. Демонстрация проектов, оценка исполнения.

Форма контроля: Контрольное тестирование.

1.4. Планируемые результаты освоения программы

К концу 1 года обучения учащиеся овладевают следующими компетентностями

Предметные (образовательные):

Учащиеся научатся:

- основам работы с графической документацией (чертежом, схемой, инструкцией);
- основами технологии создания конструкций роботов с применением знаний о особенностях строения и назначения типовых узлов и механизмов;
- программированию при решении многозадачных условий;
- способу проектной деятельности, ее алгоритму в инженерном проектировании при создании метапредметных проектов;
- управлению готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ, созданных самостоятельно;
- представлять собственный проект и проект группы перед аудиторией на разных этапах его реализации;
- организовывать работу над индивидуальным и групповым проектом, согласно правилам использования оборудования и материалов, техники безопасности;
- грамотно использовать техническую терминологию (в рамках программы), при презентации результатов работы;

Метапредметные:

Учащиеся научатся:

- ставить цели в работе, формулировать для себя задачи, выстраивать алгоритмы, следовать им (в рамках возраста);
- выбирать пути решения проблемы наиболее эффективные из возможных;
- соотносить собственные результаты с запланированными, умение оценивать результат;
- основам самоконтроля, умение делать осознанный выбор при принятии решения;
- определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать;
- создавать модели, схемы для решения учебных задач;
- организовывать учебное сотрудничество, находить общее решение, разрешать разногласия, конфликты;
- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- вести диалог, при решении поставленных задач;

Личностные:

- формирование ответственного отношения к результатам собственной деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и практики;
- расширение кругозора о мире профессий, связанных с IT технологиями и инженерией, науками естественно-научного направления;
- формирование уважительной позиции к другому человеку, его мнению;
- формирование коммуникативных навыков при работе в группе;

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется Календарным учебным графиком, который является приложением к программе и разрабатывается до начала каждого учебного года, утверждается заместителем директора МБОУ Гимназия №6 по УВР.

Календарный учебный график соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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».

Начало учебного года - 1 сентября, окончание учебного года – 31 мая.

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
1	1 год обучения	36	36	1 раз в неделю по 1 часу	36

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий оснащенная мебелью (столы, стулья, стол для испытания роботов).

Аппаратные средства:

- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь;
- устройство для презентации: проектор и экран;
- локальная сеть для обмена данными;
- выход в глобальную сеть интернет.

Программные средства:

- операционная система;
- файловый менеджер (в составе операционной системы или др.);
- интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций;
- программное обеспечение конструктора lego®mindstorms®ev3.

Материально-техническое обеспечение

В рамках реализации программы предусматривается материально-техническое обеспечение, достаточное для соблюдения условий реализации программы и достижения заявленных результатов освоения образовательной программы. Для успешной реализации данного приложения к программе необходимо:

п/п	Название	Автор	Год издания	Вид
Методические пособия				
1.	Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS EV3 Материал представлен на сайте https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f	LEGO.com	2020	электронный

	8d47b8d1/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU			
	Материал представлен на сайте www.roskvantorium.ru Геоквантум	Быстров Антон Юрьевич	2019	электронный
Информационно-справочные материалы				
	Мастер-класс "Геоинформатика в реальном мире" https://goo.su/GNSUU			Электронный
	Принципы работы системы GPS и ее использование https://goo.su/k4vr			Электронный
	Установка базовой станции GPS/29 мая 2020/Региональный кадастровый центр https://goo.su/WgJO			Электронный
	Съемка и склейка сферической панорамы/воркшоп https://goo.su/tjrn			Электронный
	Секреты предметной съемки https://goo.su/Uabl			Электронный
	Лазерная рулетка дальномер на 40 метров/ мастер-класс. Принципы работы и функции https://goo.su/kNTAC			Электронный
	Журнал "Геоинформатика" https://goo.su/MTbv6ck			Электронный
	МКС онлайн трансляция с орбиты в реальном времени https://mks.space/			Электронный
	Google Earth https://earth.google.com/web/			Электронный
Материально-техническое обеспечение				
1	Набор по робототехнике LEGO MINDSTORMS EV3 с набором датчиков			
2	Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения DJI Robomaster			
3	Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками DoBot Magician			

Кадровое обеспечение:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт) код А и В с уровнями квалификации 6, обладающий профессиональными компетенциями в предметной области.

Этапы и формы аттестации

Вид контроля	Тема	Форма аттестации
Входное тестирование	1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Введение в курс Робототехника: основы, области применения, виды. Проверка усвоения материала «История и перспективы робототехники».	Опрос, анкетирование. Рефлексия «Мое настроение»
Текущий контроль	2. Знакомство с оборудованием курса: набор LEGO®MINDSTORMS®EV3 Education. Модуль EV3.	Тестирование. Блиц-опрос
	3. Сборка образовательного робота. Моторы и датчики. Проверка техники сборки роботов по инструкции	Практическая работа. Блиц-опрос

	4. Интерфейс модуля EV3. Программное обеспечение EV3. Проверка умения работать с программным обеспечением	Блиц-опрос
	5. Блок Рулевого Управления. Блок Среднего Мотора. Проверка умения работать с датчиками движения	Практическая работа
	6. Командная работа «Робот -змея». Блок Большого Мотора. Проверка умения отладки работы моторов	Практическая работа
	7. Повороты на месте: блок Независимое Управление Моторами. Командная работа «Парковка». Проверка умения работать с датчиками движения	Решение кейса
	8. Датчик Касания. Командная работа «Грузовой робот». Проверка умения работать с датчиками касания	Практическая работа
	9. «РобоРука». Ультразвуковой датчик Проверка умения работать по предложенной инструкции	Практическая работа
	10. Командная работа «Сигналы». Гироскопический датчик. Проверка умения работать по предложенной инструкции	Практическая работа
	11. Командная работа «Маневр», «Гиробой». Проверка умения работать по предложенной инструкции	Практическая работа
	12. Командная работа «Светофор», «Робот пожарный», «Цветосортировщик». Проверка умения работать по предложенной инструкции	Практическая работа
	13. Регламент соревнований «Кегельринг» и «Робосумо». Создание собственных моделей роботов. Проверка умения работать по предложенной инструкции	Творческое задание
	14. Программирование роботов и их тестирование. Проверка умения работать по предложенной инструкции	Творческое задание
	15. Презентация и соревнования роботов.	Соревнование автономных роботов
	16. Презентация и соревнования роботов. Определение победителей.	Соревнование автономных роботов
	17. Проект Проекты: R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R.	Презентация проекта.
Промежуточный контроль	18. Сборка робота Проекты: R3PTAR, TRACK3R, EV3RSTORM, SPIK3R и GRIPP3R.	Практическая работа
Итоговый контроль	19. Подведение итогов	Контрольное тестирование

Оценочные материалы

Диагностика результативности сформированных компетенций, учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Robbo-Hit» осуществляется посредством следующих разработок:

Блиц-опросы по темам:

- «Модуль EV3»
- «Моторы и датчики»
- «Интерфейс модуля EV3»
- «Что такое программирование? Программное обеспечение EV3»

Контрольное тестирование «Подведение итогов»

Методические материалы

Учебно-методический комплекс к программе «Robbo-Hit» включает:

Карточки – задания

Презентации новых тем

Видеотека:

- Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS EV3. Материал представлен на сайте https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.

- «Собери своего робота, научись программировать и управлять им» <https://goo.su/xeh97>
- Мастер-класс «Программное обеспечение конструктора LEGO EV3» <https://goo.su/a15YHU>
- «Тренажер для lego ® mindstorms ® EV3 ™ virtual robotics toolkit» <https://goo.su/HiVPkzf>
- «Создание робота на основе конструктора "Робоняша" и LEGO Mindstorms EV3» <https://goo.su/UtLrol>

Список литературы

для педагога:

1. Волина В. Загадки от А до Я. Книга для учителей и родителей. – М.: ОЛМА ПРЕСС, 1999. – 167 с.
2. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / пер. с англ. О.В. Обручева. – М.: Издательство «Э», 2017. - 232 с.
3. Каргина З.А. Практическое пособие для педагога дополнительного образования. – М.: Школьная пресса, 2007. – 96 с.
4. Лукьянович А.К. Формирование регулятивных УУД у младших школьников в рамках внеурочного курса «Образовательная робототехника»: начальная школа плюс до и после. - 2013. - № 2. - С. 61-65.
5. Сборник учебно-методических материалов по образовательной робототехнике: Опыт образовательных учреждений Томской области/ сост. О.С. Нетесова. – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2016. – 172 с.
6. Сикорук Л.Л. Физика для малышей. - Долгопрудный: Изд. дом «Интеллект и К», 2015. - 154 с.

для учащихся:

1. Комарова Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора. - М.: ЛИНКА – ПРЕСС, 2001. – 114 с.
2. Браун Питер. Дикий робот. - Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2019.
3. Галатонова Т.Е. Стань инженером. – Изд-во КТК Галактика, 2020.
4. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / пер. с англ. О.В. Обручева. – М.: Издательство «Э», 2017. - 232 с.
5. [LEGO Mindstorms - официальный сайт](http://www.mindstorms.ru) - [Электронный ресурс]. - <http://www.mindstorms.ru>
6. LEGO Mindstorms – Википедия. - [Электронный ресурс]. - http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO_Mindstorms.
7. LEGO®Education: Начальная школа. - [Электронный ресурс]. - <https://education.lego.com/ru-ru/elementary/intro>.

Список терминов:

- Алгоритм - план или программа, которые используются для решения задач. Но главное, пока не создан алгоритм, возможности компьютера по решению задач не могут быть использованы. Таким образом, алгоритм - это первый шаг к построению программы.
- Алгоритмический язык - язык записи алгоритмов, который включает в себя последовательные шаги, в отличие от метода проб и ошибок (перебора).
- Анализ - стадия разработки систем, при которой происходит детальное рассмотрение системы с целью определения текущих упущений и внедрение будущих разработок.
- База знаний – данные, содержащиеся в системе знаний, для последующего применения в системах искусственного интеллекта.
- Бионика - наука, изучающая особенности строения и жизнедеятельности организмов для создания новых приборов, механизмов, систем и совершенствования существующих. Перспективные направления: изучение нервной системы человека и животных, органов чувств, принципов навигации, ориентации и локации, используемых животными, для совершенствования вычислительной техники, разработки новых датчиков и систем обнаружения и т. д. Данные – информация, предназначенная для обработки, которая влияет на действия компьютера.
- Искусственный интеллект – программа, которая осуществляет реализацию деятельности человеческого мозга на компьютерном уровне.
- Конструктор Lego Education Mindstorms EV3 - образовательная робототехническая платформа, разработанная специально для учебных заведений. С помощью неё ученик сможет уже за первое занятие создать своего первого робота. Учебная программа на базе EV3 рассчитана на всю среднюю школу и может использоваться для младших и старших классов.
- Конструктор Lego Education Mindstorms EV3 является логичным продолжением конструктора Lego WeDo 2.0 также предлагая тот мотивирующий и ориентированный на практику подход, присущий семейству WeDo.
- Ресурсный набор Lego Education Mindstorms EV3 - комплект, расширяющий возможности базового набора. Ресурсный набор используется вместе с базовым. Подходит для использования в начальной или средней школе.
- Кинематическое звено – совокупность жестко соединенных друг с другом тел, входящих в состав механизма, в данном случае в состав манипулятора.
- Кинематическая пара – подвижное соединение двух кинематических звеньев, допускающее их вполне определенное движение относительно друг друга.
- Манипулятор – устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом. Манипулятор имеет кинематическую цепь, образованную последовательным или последовательно-параллельным соединением тел, называемых кинематическими звеньями, и предназначенную для преобразования движения этих звеньев в требуемое (заданное) движение рабочего органа или схвата. При этом кинематические звенья соединяются друг с другом подвижно с помощью кинематических пар.
- Манипуляционный робот - робот для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека.
- Пространство конфигураций манипулятора - определение обобщенных координат манипулятора по заданному положению и ориентации рабочего органа, пространство допустимых значений обобщенных координат манипулятора.
- Промышленный робот (ПР) - робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности.
- Робот - запрограммированное устройство, воспроизводящее деятельность человека.

- Робототехника - область науки, занимающаяся изучением систем и применением роботов.
- Транспьютер – компьютер, выполненный на одной микросхеме и содержащий в ней все необходимое для выполнения работ.
- Фрейм – сеть, состоящая из узлов и связей, которые представляют объекты и ситуации.
- Эвристический анализ – анализ, основанный на методе проб и ошибок (подбора).

Критерии оценивания устных ответов при проведении блиц - опроса
Текущий контроль «Основы программирования. Работа с программным обеспечением»

«Высокий уровень», если учащийся:

1. Показывает полное знание оборудования, материально-технической базы кабинета. Знает общие правила безопасности в образовательном учреждении, основы техники безопасности. Знает алгоритмы работы с программным обеспечением.
2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала об особенностях эксплуатации оборудования, техники; самостоятельно и аргументированно может применять полученные знания о технике безопасности при работе в лаборатории на практике в (новой) незнакомой ситуации; последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать программный материал, практически демонстрировать все этапы. Умеет составлять ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы. Умеет задавать алгоритмы для движения и воспроизведения.
3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания при тренинге по эксплуатации оборудования, тренировочной эвакуация, в решении конкретной задачи допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию педагога; имеет необходимые навыки работы с приборами, инструкциями, сопутствующими ответу. Умеет обращаться с лабораторными установками.

«Средний уровень», если учащийся:

1. Усваивает основное содержание программного материала, но имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.
2. Излагает материал систематизировано, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; допускает ошибки при их формулировке; даёт нечёткие определения понятий, может допускать незначительные ошибки при практическом выполнении поставленных задач.
3. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения поставленных тренировочных задач; при объяснении конкретных явлений отвечает недостаточно полно на вопросы педагога, допуская одну-две грубые ошибки.

«Низкий уровень», если учащийся:

1. Не усваивает и не раскрывает основное содержание материала; не знает или не понимает значительную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; не выполняет практических заданий.
2. Имеет слабо сформированные и неполные знания, не умеет применять их при решении конкретных вопросов, задач, заданий по образцу.
3. При ответе на один вопрос допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи педагога.
4. Допускает грубые ошибки, способные в практической деятельности.

Критерии оценивания при проведении

Промежуточного контроля «Первые шаги»

Критерий оценки	Сформирован 1-4 баллов (низкий уровень)	На стадии формирования 5-7 баллов (средний уровень)	Не сформирован 8-10 баллов (высокий уровень)
Предметные результаты			
умеет работать с графической документацией (чертежом)			
знает технологии быстрого прототипирования(3D ручкой) и принципы работы различных технических средств (3D принтер)			
знает техническую терминологию (в рамках программы), грамотно ее использует			
Метапредметные результаты			
умеет ставить цели в работе, формулировать для себя задачи, выстраивать алгоритмы, следовать им (в рамках возраста);			
выбирать пути решения проблемы наиболее эффективные из возможных			
умеет соотносить собственные результаты с запланированными, умеет оценивать результат			
создает модели, схемы для решения учебных задач			
владеет основами самоконтроля, умеет делать осознанный выбор при принятии решения			
выстраивает алгоритмы деятельности, следует им			
Личностные результаты			
демонстрирует ответственное отношение к результатам собственной деятельности			

Критерии оценивания при проведении Итогового контроля

Критерий оценки	Сформирован 1-4 баллов (низкий уровень)	На стадии формирования 5-7 баллов (средний уровень)	Не сформирован 8-10 баллов (высокий уровень)
Предметные результаты			
умеет работать со средством 3D прототипирования – 3D ручкой			
знает способы проектной деятельности, инженерного проектирования			
умеет работать в системе трехмерного моделирования			
управляет готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ			
представляет собственный проект перед аудиторией на разных этапах его реализации			
организовывает работу над собственным проектом согласно правилам использования оборудования и материалов, техники безопасности			
Метапредметные результаты			
умеет определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать			
организует учебное сотрудничество, принимает участие в формировании общего решения, разрешает разногласия, конфликты			
осознанно использует речевые средства в соответствии с задачей коммуникации			
Личностные результаты			
рассуждает, демонстрируя целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и практики в области робототехники (соответственно возраста)			
появился круг интересов и знаний о мире профессий технической направленности			
демонстрирует уважительную позицию к другому человеку, его мнению			
свободно коммуницирует в группе в ходе работы, предлагает свои решения			