

**муниципальное образовательное учреждение
«Речкаловская средняя общеобразовательная школа»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 8 – 11 лет

Срок реализации 1 года

**Автор-составитель:
Зеленко Ирина Германовна**

д. Речкалова

Содержание

Раздел №1. "Комплекс основных характеристик программы"

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цели и задачи программы
- 1.3. Планируемые результаты

Раздел №2. "Комплекс организационно-педагогических условий"

- 2.1. Учебный план
- 2.2. Календарный учебный график
- 2.3. Рабочие программы (учебно-тематическое планирование и его содержание)
- 2.4. Методические материалы

Раздел № 3. «Комплекс форм аттестации»

- 3.1. Форма аттестации
- 3.2. Оценочные материалы
- 3.3. Список литературы

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Наиболее эффективным способом развития склонности у детей к техническому творчеству, зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение и изготовление объектов техники, самостоятельное создание детьми технических объектов, обладающих признаками полезности или субъективной новизны, развитие которых происходит в процессе специально организованного обучения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана с учетом требований:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Распоряжения Правительства Российской Федерации «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей» № 1726-р от 04.09.2014г;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями и дополнениями);
4. Приказ МОУ «Речкаловская СОШ» от 30.08.2021 г., № 125-од «Об утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» (техническая направленность)» (с изменениями и дополнениями).

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы: Программа направлена на решение конструкторских, художественно конструкторских и технологических задач, что является основой в развитии творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления, пространственного воображения, эстетических представлений, формирование внутреннего плана действий, мелкой моторики рук. Технологические наборы

LEGOeducation.com WeDo и Vex IQ ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Отличительная особенность и новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что изучение основ робототехники на базе образовательного конструктора Vex IQ дает им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования, а также участвовать в соревнованиях.

Возраст, на который направлена программа: 8-11 лет

Уровень: стартовый.

Срок реализации: 68 часов, 2 часа в неделю, 1 год

Форма занятий: групповая

Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей.

Особенности организации образовательного процесса: учебный состав сформирован в группы учащихся по 6-8 человек.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 40 минут учебных занятий.

1.2. Цель и задачи

Развитие начального научно-технического мышления, творчества обучающихся посредством образовательных конструкторов Лего. Введение в начальное инженерно – техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора Vex IQ.

Задачи:

- ознакомить учащихся с образовательным конструктором LEGOeducation.com WeDo;
- ознакомить учащихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ, джойстиком, контроллером робота и их функциями;
- ознакомить учащихся с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией;
- познакомить с робототехническим механизмом, их конструкцией; с приемами сборки

и программирования базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями робототехнического образовательного конструктора Vex IQ;

- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты:

Теоретические: учащийся разъясняет содержание понятий «технология», «технологический процесс», «конструкция», «механизм», «проект» и адекватно пользуется этими понятиями.

Практические: осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции; получает и анализирует опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: поиск вариантов, отбор решений, проектирование и конструирование, испытание, анализ, способы модернизации, альтернативные решения.

Личностные результаты: Ответственное отношение к выполнению заданий и стремление к получению результата; навык самостоятельного решения задач; умение работать в команде при решении задач; развитие алгоритмического мышления учащихся, логического мышления и навыков программирования; развитие внимательности и аккуратности.

Метапредметные результаты:

Программа направлена на развитие мышления учащихся и воспитания у них информационной культуры. На занятиях выполняются задания, развивающие творчество учащихся, умение анализировать, систематизировать информацию.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебный план

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» (68 ч)

№ п/п	Наименование курса Название ДООП	Кол-во часов	«Юный техник» 1 год	«Техномир»	ИТОГО часов	Форма аттестации
	«Робототехника»	Практика	29	27	56	Самостоятельная работа, контрольное занятие, опрос, тестирование, защита творческих работ, коллективный анализ работ, самоанализ, конкурсы, соревнования, выставки
		Теория	5	7	12	
		Всего	34	34	68	

2.2. Календарный учебный график

Начало учебного года – 2 сентября

Окончание учебного года – 30 мая

2.3. Рабочие программы (учебно-тематическое планирование и его содержание)

«Юный техник» 1 год обучения. Стартовый уровень: 1 час в неделю

«Техномир» 1 год обучения. 1 час в неделю

Приложение № 1 к дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей
программе «Робототехника»

**Рабочая программа по курсу
«Юный техник»**

**Учебно - тематический план
1 год обучения**

№ п/п	Форма занятий	Количество часов			Тема занятия	Форма контроля
		Всего	Теория	Практика		
Знакомство с ЛЕГО (6 часов)						
1	Беседа	1	1	-	Вводное занятие. Симметричность LEGO моделей.	Беседа, педагогическое наблюдение
2	Практическое занятие	1	-	1	Путешествие по лего-стране.	Беседа, педагогическое наблюдение
3	Лекция	1	1	-	Понятие простого механизма. Общие сведения о механизмах, его составных элементах	Беседа
4	Практическое занятие	1	-	1	Конструирование: движущийся спутник	Педагогическое наблюдение
5	Практическое занятие	1	-	1	Конструирование: Робот- шпион	Педагогическое наблюдение
6	Практическое занятие	1	-	1	Конструирование: вентилятор	Контрольное упражнение
Поселок, в котором я живу (4 часа)						
7	Практическое занятие	1	-	1	Школьный автобус	Педагогическое наблюдение
8	Практическое занятие	1	-	1	Конструирование: трактор	Педагогическое наблюдение
9	Практическое занятие	1	-	1	Грузовик	Педагогическое наблюдение
10	Практическое занятие	1	-	1	Тягач	Педагогическое наблюдение
Транспорт (5 часов)						
11	Практическое занятие	1	-	1	Луноход	Педагогическое наблюдение
12	Практическое занятие	1	-	1	Гоночная машина	Педагогическое наблюдение
13	Беседа. Практическое занятие	1	-	1	Вертолет	Беседа. Педагогическое наблюдение
14	Практическое занятие	1	-	1	Грузовик	Педагогическое наблюдение
15	Практическое занятие	1	-	1	Самосвал	Педагогическое наблюдение
Животные (5 часов)						
16	Практическое занятие	1	-	1	Конструирование: Улитка- фонарик	Педагогическое наблюдение
17	Практическое занятие	1	-	1	Жираф	Педагогическое наблюдение

18	Практическое занятие	1	-	1	Кузнечик	Педагогическое наблюдение
19	Лекция	1	1	-	История необычных животных	Беседа
20	Практическое занятие	1	-	1	Мир динозавров	Педагогическое наблюдение
Моделирование (8 часов)						
21	Лекция	1	1	-	Достопримечательности твоего города.	Беседа
22	Практическое занятие	1	-	1	Конструирование: Мост	Педагогическое наблюдение
23	Практическое занятие	1	-	1	Редуктор	Педагогическое наблюдение
24	Практическое занятие	1	-	1	Ременная передача	Педагогическое наблюдение
25	Практическое занятие	1	-	1	Автобат	Педагогическое наблюдение
26	Практическое занятие	1	-	1	Болгарка	Педагогическое наблюдение
27	Практическое занятие	1	-	1	Дрель	Педагогическое наблюдение
28	Практическое занятие	1	-	1	Станок	Контрольное упражнение
Лего и сказки (5 часов)						
29	Практическое занятие	1	-	1	Паук	Педагогическое наблюдение
30	Практическое занятие	1	-	1	Модель обезьяны	Педагогическое наблюдение
31	Практическое занятие	1	-	1	Крокодил	Педагогическое наблюдение
32	Практическое занятие	1	-	1	Конструирование: Том и Джерри	Педагогическое наблюдение
33	Лекция	1	1	-	Итоговое занятие: вспомни всё!	Опрос
Диагностика (1 час)						
34	Практическое занятие	1	-	1	Итоговое занятие. Фантазируй!	Контрольное упражнение
	Всего:	34	5	29		

Содержание программы

Содержание	Формы организации и виды деятельности
1 год обучения	
Знакомство с ЛЕГО (6 часов)	
Знакомство с ЛЕГО. Спонтанная индивидуальная ЛЕГО-игра. Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета. Исследователи кирпичиков. Волшебные кирпичики. Исследователи формочек. Волшебные формочки.	фронтальная работа; групповая работа; Конструирование по образцу.
Поселок, в котором я живу (4 часа)	
Городской пейзаж. Сельский пейзаж. Сельскохозяйственные постройки. Школа, школьный двор.	фронтальная работа; групповая работа; Конструирование по образцу; конструирование по условиям.
Транспорт (5 часов)	
Транспорт. Городской транспорт. Специальный, легковой, водный, воздушный.	фронтальная работа; групповая работа; творческие проекты; Конструирование по образцу; конструирование по условиям.
Животные (5 часов)	
Животные. Разнообразие животных. Домашние питомцы. Дикие животные. Животные лесов, пустынь, степей.	фронтальная работа; групповая работа; творческие проекты; Конструирование по образцу; конструирование по условиям.
Моделирование (8 часов)	
Вертушка. Волчок. Перекидные качели. Карета. Строительство домов. Плот. В мире фантастики. Подарок для мамы.	фронтальная работа; групповая работа; творческие проекты; поисковые исследования; Конструирование по образцу; конструирование по условиям; Конструирование по замыслу.

ЛЕГО и сказки (5 часов)

Русские народные сказки. Сказки русских писателей. Сказки зарубежных писателей. Любимые сказочные герои. Лего-фестиваль.

групповая работа;
творческие проекты;
поисковые
исследования;
**Конструирование по
образцу;**
**Конструирование по
замыслу.**

Диагностика (1 час)

Диагностика.

Индивидуальная
работа.

Приложение № 2 к дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей
программе «Робототехника»

**Рабочая программа по курсу
«Техномир»**

Учебно - тематический план

п/п	Форма занятий	Количество часов			Тема занятий	Форма контроля
		Всего	Теория	Практика		
Вводное занятие (2 часа)						
1	Беседа	2	2	-	Вводное занятие	Тестирование
Состав образовательного конструктора (5 часов)						
2	Беседа, просмотр видеоролика, инструктаж	1	1	-	Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VexIQ. Техника безопасности	Беседа, опрос
3	Лекция, практическое занятие	1	1	-	Исполнительные механизмы конструкторов Vex	Беседа, педагогическое наблюдение
4	Лекция, практическое занятие	1	-	1	Базовые принципы проектирования роботов	Контрольное упражнение
5	Лекция, практическое занятие	1	1	-	Программируемый контролер	Групповой контроль
6	Лекция, практическое занятие	1	1	-	Виды алгоритмов	Педагогическое наблюдение
Работа с основными устройствами и комплектующими (3 часа)						
7	Лекция, практическое занятие	1	1	-	Подключение и работа с датчиком касания	Беседа, опрос, наблюдение
8	Лекция, практическое занятие	1	-	1	Подключение и работа с датчиком расстояния	Контрольное упражнение
9	Лекция, практическое занятие	1	-	1	Подключение управления моторами	Беседа, опрос, наблюдение
Разработка моделей робота (6 часов)						
10	Лекция, практическое занятие	1	-	1	Движение робота вперед - назад и осуществление поворотов	Контрольное упражнение

11	Лекция, практическое занятие	1	-	1	Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов	Контрольное упражнение
12	Практическое занятие	1	-	1	Управление манипулятором робота	Наблюдение
13	Практическое занятие	1	-	1	Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов	Контрольное упражнение
14	Самостоятельная работа	1	-	1	Управление манипулятором робота	Наблюдение
15	Практическое занятие	1	-	1	Подключение ультразвукового дальномера	Опрос
Сборка робота Clawbot (15 часов)						
16	Лекция	3	-	3	Сборка робота Clawbot	Групповой контроль
17	Практическое занятие	3	-	3	Сборка робота Clawbot	Сборка робота Clawbot
18	Практическое занятие	3	-	3	Сборка робота Clawbot	Групповой контроль
19	Самостоятельная работа	3	-	3	Сборка робота Clawbot	Групповой контроль
20	Практическое занятие	2	-	2	Подготовка к соревнованиям BankShot	Групповой контроль
21	Соревнования	1	-	1	Проведение школьных соревнований BankShot	Участие в соревнованиях
Сборка мобильного робота (2 часа)						
22	Практическое занятие	1	-	1	Сборка мобильного робота с манипулятором	Представление и техническое описание робота
23	Практическое занятие	1	-	1	Сборка мобильного робота на базе гусениц	Представление и техническое описание робота
Аттестация учащихся (1 час)						
24	Практическое занятие	1	-	1	Аттестация учащихся	
	ВСЕГО	34 часа	7	27		

Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие.

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Правила дорожной и пожарной безопасности.

Теория: Знакомство с лабораторией. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год. Ознакомление с правилами рабочего человека. Правила ТБ, пожарной и дорожной безопасности.

Форма занятий: показ видеороликов, инструктаж.

Раздел 2. «Состав образовательного конструктора»

Освоение данного раздела позволит формированию у обучающихся следующих компетенций: способность анализировать устройство изделия, выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей и программировать контроллер.

Тема 1: Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VexIQ.

Теория: Знакомство с образовательным конструктором VexIQ (детали виды соединений). Техника безопасности.

Практика: Правила организации рабочего места и правилам безопасной работы. Контрольное упражнение. Решение простейших задач конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей.

Тема 2: Исполнительные механизмы конструкторов VexIQ.

Теория: Простые механизмы, основные понятия (центр тяжести, трение, мощность, скорость, крутящий момент, зубчатая передача (прямая, коническая, червячная), цепная передача, передаточное отношение, колесо, ось) необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем. Анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков.

Практика: Проведение оценки и испытание полученного продукта, анализировать возможные технологические решения, определять достоинства и недостатки в заданной ситуации. Проектирование и сборка установки с цепной реакцией.

Тема 3: Базовые принципы проектирования роботов

Теория: Назначение ПР, параметры объекта манипулирования (масса, размеры, форма), технические требования к перемещениям, скоростям, точности, к конструкции, комплектующим, условия эксплуатации (температура, состав атмосферы). Механические и другие воздействия, требования к надежности, ремонтпригодности, наладке и регулировке, квалификации обслуживающего персонала, требования по технике безопасности, экономической эффективности, требования к совместно работающему оборудованию.

Практика: Контрольное упражнение. Знания в области механики, электроники и компьютерного программирования при проектировании роботов.

Тема 4: Программируемый контроллер

Теория: Виды контроллеров

Практика: Использование программируемого контроллера в образовательном конструкторе.

Раздел 3. «Работа с основными устройствами и комплектующими»

Тема 1: Виды алгоритмов

Теория: Виды алгоритмов: линейные, ветвящиеся, циклические.

Практика: Составление блок-схем

Тема 2: Подключение и работа с датчиком касания и цвета

Теория: Изучение строения и свойств датчика касания

Практика: Программирование датчика касания

Тема 3: Подключение и работа с датчиком расстояния

Теория: Изучение строения и свойств датчика расстояния

Практика: Программирование датчика касания расстояния

Тема 4: Подключение управления моторами

Теория: Изучение строения и свойств моторов

Практика: Программирование моторов, чтение простых схем

Тема 5: Подключение и работа с гироскопом

Теория: Изучение строения, назначения и применение гироскопа

Практика: Программирование гироскопа.

Раздел 4. «Разработка моделей робота»

Темы 1-2: Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов

Теория: Общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность

Практика: Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями

Темы 3-4: Управление манипулятором робота

Теория: Особенности работы датчиков

Практика: Подключение и работа датчиков, манипулятора робота

Темы 5-7: Подключение ультразвукового дальномера

Теория: Устройство ультразвукового дальномера

Практика: Подключение ультразвукового дальномера

Подключение ультразвукового дальномера

Раздел 5 «Сборка робота Clawbot»

Темы 1-5: Сборка робота Clawbot

Теория: Конструкция робота Clawbot

Практика: Сборка и программирование робота Clawbot, конструирование клешни робота

Темы 6-7: Подготовка к соревнованиям BankShot

Теория: Проектирование и конструирование ходовой части робота.

Составление алгоритмов.

Практика: Сборка робота Clawbot готового к участию в соревнованиях BankShot.

Темы 8-9: Проведение школьных соревнований BankShot.

Практика: Принять участие в соревнованиях BankShot.

Раздел 6. «Сборка мобильного робота»

Темы 1-3: Сборка мобильного робота с манипулятором

Теория: Разработка конструкции мобильного робота с манипулятором

Практика: Сборка мобильного робота с манипулятором

Темы 4-6: Сборка мобильного робота повышенной проходимости

Теория: Разработка конструкции мобильного робота повышенной проходимости

Практика: Сборка мобильного робота с датчиками VexIQ

Темы 7-9: Сборка мобильного робота на базе гусениц

Теория: Усовершенствование конструкции робота с учетом определенных задач.

Практика: Сборка мобильного робота на базе гусениц.

Раздел 7. Аттестация учащихся. (2ч)

Теория: Обобщение пройденного материала. Подведение итогов работы за учебный год.

Практика: Проверка знаний учащихся в виде тестирования.

Форма занятий: комбинированные и практические занятия.

2.4. Методические материалы

Для реализации содержания программы используются педагогические технологии, методы, приемы, формы и средства, способствующие получению технических знаний и умений, формированию системного восприятия материала образовательной программы и соответствующие возрастным особенностям младшего школьного возраста.

Методы обучения:

словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный;

методы воспитания: убеждение, поощрение, мотивация.

Особенности организации образовательного процесса:

Форма обучения очная, в условиях сетевого взаимодействия.

Основной состав объединения постоянный.

В данной программе используются индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы.

Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение обучающимися основных тем программы, но и на подготовку их для участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах. Учебные занятия организованы в форме лекции с использованием видео уроков, проектов-примеров и мультимедийных презентаций, беседы, диспута, игры, конкурса, круглого стола, мастер-класса, практической работы, турнира.

По некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные уроки для самостоятельного изучения или для повторения.

В работе используются педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, дифференцированного, разноуровневого, проблемного обучения, здоровьесберегающая технология.

Условия реализации программы

Для организации занятий техническому моделированию требуется учебный кабинет и определенное оснащение образовательного процесса.

Материально-техническое обеспечение:

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (Robot C, обновление встроенного программного обеспечения);
- проектор;
- робототехнические конструкторы VEXIQ;
- источники питания.

Информационное обеспечение

Для успешной реализации учебной программы используется собранный информационный материал из интернет источников, периодических изданий и популярной литературы. Образцы готовых изделий, схемы, плакаты, шаблоны, раздаточный материал.

При этом могут использоваться следующие материалы: видео, мастер-классы, дидактические игры.

Раздел № 3. «Комплекс форм аттестации»

3.1. Форма аттестации

С целью проверки уровня усвоения образовательной программы учащимися, проводится промежуточная аттестация с оценкой «зачет» или «незачет».

Формой подведения итогов усвоения программы может быть самостоятельная работа, контрольное занятие, опрос, тестирование, защита творческих работ, коллективный анализ работ, самоанализ. Также используются такие формы подведения итогов усвоения программы как участие в конкурсах, соревнованиях.

Виды мониторинга:

-вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

-текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

-итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- сборка и презентация своей модели.

3.2. Оценочные материалы

Освоение учащимися образовательной программы проходит в безоценочной форме. Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично».

Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов.

Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах и активности в работе кружка. Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня.

Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников. Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Владение опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы.

3.3. Список литературы

1. Ермишин К.В., Кольин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. – Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие.–М.,2015.
2. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно- методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с. ISBN978-5-377-10806-1.
4. Интеллектуальные роботы : учеб. пособие / под общ. ред. . - М. : Машиностроение, 2007. - 360 с.. - (Для вузов).
5. Лучин встраиваемых систем: от модели к роботу. – СПб.: Наука, 2011. — 284с.
6. Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие / . - М. : Машиностроение, 2006. - 256 с.
7. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / , , ; под рук. ; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.: ил.
8. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / , , А. Ю. Могилева, ; под рук. ; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ "Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ) —Челябинск: Взгляд, 2011. — 160 с.: ил.