



Отдел образования администрации Шатковского муниципального округа  
муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр»

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 2  
от «05» сентября 2024 года



Утверждено приказом  
от 05.09.2024 года № 65  
Директор МОУ ДО ДЮЦ  
Грудинина Л.В.

## Дополнительная общеразвивающая программа

### «РОБОТОТЕХНИКА»

**Направленность:** техническая

**Уровень:** базовый

**Возраст учащихся:** 10-14 лет

**Объем часов:** 72 часа

**Автор-составитель:**  
Гудакова Ю.Н.,  
методист МОУ ДО ДЮЦ

р.п. Шатки, 2024 год

Отдел образования администрации Шатковского муниципального округа  
муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр»

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 2  
от «05» сентября 2024 года

Утверждено приказом  
от \_\_\_\_\_ года № \_\_\_\_  
Директор МОУ ДО ДЮЦ  
\_\_\_\_\_Грудинина Л.В.

## **Дополнительная общеразвивающая программа**

### **«РОБОТОТЕХНИКА»**

**Направленность:** техническая

**Уровень:** базовый

**Возраст учащихся:** 10-14 лет

**Объем часов:** 72 часа

**Автор-составитель:**  
Гудакова Ю.Н.,  
методист МОУ ДО ДЮЦ

## **Содержание**

1. Пояснительная записка
2. Планируемые предметные результаты изучения учебного курса
3. Содержание образовательной программы "Робототехника "
4. Учебно-тематический план образовательной программы "Робототехника
5. Организационно-педагогические условия реализации программы
6. Рабочая программа воспитания
7. Список литературы

## **1. Пояснительная записка**

*Программа составлена на основании:*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2018) «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утв. Концепции дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Приказ Минпросвещения России от 22.07.2022г № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Национальный проект «Образование» (протокол от 24.12.2018 г. № 16) с Федеральными проектами «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Патриотическое воспитание» и др.;
6. Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467);
7. Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (документ вступает в силу с 1.09.2022);
8. Распоряжение Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения РФ».

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в среднем и высшем образовании. Робототехника представляет собой естественное логическое продолжение техники как явления. По всему миру проводятся конкурсы, научно-технические фестивали и состязания роботов для учащихся разных возрастов.

Назрела необходимость в расширении количества центров робототехники в дополнительном образовании, способных вовлечь в процесс детей и педагогов.

Программа адаптирована для детей в среде программирования ROBOT C. Разнообразие конструкторов VEX IQ позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, исследование, создание проектов и участие в различных видах соревнований и конкурсов). Обучаясь по этой программе, дети будут строить работающие модели живых организмов и механических устройств, программировать их для выполнения определенных заданий и находить примеры реально существующих и используемых механизмов, осваивать основы информатики и алгоритмики, компьютерного управления и робототехники.

Занятия курса «Робототехника» условно разделены на три части:

- 
- основы конструирования;
  - основы автоматического управления (программирование);
  - исследования.

В первой части программы, изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Вторая часть программы предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется, как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Третья часть программы предполагает проведение исследований, создание проектов.

- ***Направленность***

Направленность программы - техническая.

Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, а также проведение исследований, создание и работу над проектами.

- ***Новизна и актуальность***

Последние годы одновременно с информатизацией общества, расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств,

взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной. Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов. *Выбор профессии не является конечным результатом программы, но предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы.*

Использование конструкторов VEX IQ в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики, и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Дети с удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в различных конкурсах. Конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных конструкторов в дополнительное образование детей разного возраста поможет решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

#### ***Педагогическая целесообразность***

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства,

действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами.

### **Цель:**

Развитие способностей детей, проявляющих интерес к робототехнике, реализация их творческих идей через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий

### **Задачи:**

#### **· Обучающие**

- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей)
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Изучить правила соревнований по конструированию и программированию.

#### **· Развивающие**

- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность изобретательность;
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

#### **· Воспитательные**

- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать отношения сотрудничества, содружества и толерантности в детском коллективе и во взаимодействии со взрослыми: научиться слушать и говорить, работать в группе.

- ***Возрастные особенности детей***

В объединение принимаются дети в возрасте 10-14 лет без специального отбора. Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся.

- ***Сроки реализации***

Программа рассчитана на 2 года обучения.

Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Некоторые разделы программы на каждом году обучения повторяются, но дополняются более высоким уровнем сложности, т.е. знания детей углубляются.

В первый год учащиеся научатся конструировать, строить механизмы с электроприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора.

Во второй год учащиеся будут знать пневматику, уметь конструировать сложные конструкции механизмов и использовать всевозможные датчики для микроконтроллеров, проводить с их помощью исследования.

Построение обучения позволяет детям, учитывая их индивидуальные и возрастные особенности продвигаться вперед в собственном темпе, решая новые, более сложные задачи. Учитывая эти особенности, для каждого ребенка будет свой максимум и минимум. Главное, чтобы у ребенка не терялся интерес - мощный стимул к познанию и совершенствованию, соответственно к развитию способностей.

- ***Форма и режим занятий***

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (1 академический час=45 мин.).

Основной формой являются групповые занятия.

- ***Формы организации занятий:***

- практические занятия;
- теоретические занятия;
- самостоятельная работа (творческие конкурсы, проектная работа);
- соревнования по робототехнике.

### ***Методы обучения:***

- наглядные;
- практические;
- вербальные;
- аналитические

### ***Методика проведения занятий***

Все занятия с образовательными конструкторами предусматривают, что учебный процесс включает в себя четыре составляющие:

Установление взаимосвязей,  
Конструирование,  
Рефлексия  
Развитие.

Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания. Сам по себе начальный новый опыт позволяет сформировать совершенно новое знание. Использование на занятиях конструкторов помогает детям изучать основы информационных технологий и материального производства, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий. Педагог дополнительного образования ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. Обучение в процессе практической деятельности, предполагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования.

При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора).

В зависимости от задач на занятиях используются разные виды конструирования:

- Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей;
- Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для обработки данных;

- Свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам и самостоятельные конструкторские разработки.

На каждом компьютере обучающегося имеется постоянно дополняющиеся папка с готовыми инструкциями по конструированию моделей и руководство пользования программой.

Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста.

Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы.

На этапе Рефлексия детям дается возможность обдумать то, что они построили запрограммировали, помогает более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом. На этом этапе в каждом задании детям предлагается некоторый объем вопросов, побуждающих установить взаимосвязи между опытом, который они получают в процессе работы над заданием, и тем, что они знают в реальном мире.

На этапе Развитие детям предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию. Творческие задачи наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела-все это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и

необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

- **Методы достижения результатов**
- Движение от простого к сложному: много общих задач для начинающих
- Активное вовлечение детей в состязания, конференции, выставки, поездки
- Дополнительные творческие задания
- Передача опыта от старших к младшим
- Поощрение, стимулирование

## **2. Планируемые предметные результаты изучения учебного предмета, курса**

### · **Образовательные**

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу.

Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Навыки самообразования - периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. В зачет принимается участие в соревновании и итог проекта.

### · **Развивающие**

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

### **Воспитательные**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Развитие коммуникативных навыков: сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей. Развитие толерантности.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке.

### **Ожидаемый результат на 1 год обучения:**

Учащиеся научатся конструировать, строить механизмы с электроприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора VEX IQ

### **Ожидаемый результат на 2 год обучения:**

Учащиеся будут знать сложные механизмы и уметь использовать всевозможные датчики для микроконтроллеров, проводить с их помощью исследования. Будут знать программирование в графической среде и познакомятся с программированием виртуальных роботов на языке программирования.

· После завершения заданий по **управлению и контролю работы механизмов, проведения исследований с помощью датчиков:**

· Большинство детей будет записывать простые программы и устанавливать связь между выходными устройствами; модернизировать программу для получения желаемого результата. Научатся выбирать подходящие датчики для контроля параметров и самостоятельно выполнять соответствующие измерения, соблюдая правила безопасности.

· Дети, не достигшие больших успехов, будут создавать простые программы, нуждаясь в помощи при их написании и исправлению ошибок в них. Выполнять измерения только под чьим-нибудь руководством или с чьей-либо помощью.

· Дети, успешно продвигающиеся вперед, будут: писать более сложные программы; Выполнять все процедуры, объединять их и выявлять ограничения и недостатки в работе системы. Узнают, в каких случаях возможно регистрировать данные посредством

компьютера; будут уметь выбирать соответствующие датчики и самостоятельно проводить измерения, соблюдая правила безопасности; делать простые заключения на основании полученных данных.

Учитывая эти особенности, для каждого ребенка будет свой максимум и минимум. Главное, чтобы ему было интересно, т.к. интерес-это мощный стимул к познанию и совершенствованию, соответственно к развитию способностей.

### ***Формы подведения итогов***

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего для вновь поступающих входной тест.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- Ведется организация собственных выставок, мастер-классов и открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

### 3. Содержание общеразвивающей программы "Робототехника "

<b>Первый год обучения</b>
<b>1. Инструктаж по ТБ</b> <b>Теория:</b> Знакомство с конструктором. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.
<b>2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника</b> <b>Теория-практика:</b> Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.
<b>3. Основы конструирования</b> <b>Теория:</b> Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизованного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. <b>Практика:</b> Решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор, и расчет передаточного отношения. Построение не моторизованного транспортного средства 3.1. Хватательный механизм 3.2. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение 3.3. Повышающая передача. Волчок 3.4. Понижающая передача. Силовая «Крутилка» 3.5. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением 3.6. Зачет
<b>4. Моторные механизмы</b> <b>Теория:</b>

Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

**Практика:**

Конструирование механизмов и роботов.

4.1 Стационарные моторные механизмы

4.2 Одномоторный гонщик

4.3 Преодоление горки

4.4 Робот-тягач

4.5 Сумо

4.6 Шагающие роботы

4.7 Маятник Капицы

4.8 Зачет

**5. Трехмерное моделирование**

**Теория:** Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача

**Практика:** Создание трехмерных моделей конструкций.

5.1. Введение в виртуальное конструирование. Построение зубчатой передачи.

5.2. Построение простейших моделей

**6. Введение в робототехнику**

**Теория:** Знакомство с контроллером VEX IQ. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

**Практика:** Конструирование и программирование моделей.

6.1 Знакомство с контроллером VEX IQ.

6.2 Одномоторная тележка.

6.2 Встроенные программы.

6.4 Двухмоторная тележка.

6.5 Датчики.

6.6 Среда программирования.

6.7 Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

6.8 Решение простейших задач.

6.9 Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

6.10 Виды соревнований: Кегельринг.

6.11 Следование по линии

## 6.12 Путешествие по комнате

### 7. Основы управления роботом

**Теория:** Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

**Практика:** Конструирование, программирование и тестирование моделей.

7.1 Релейный регулятор

7.2 Пропорциональный регулятор

7.3 Защита от застреваний

7.4 Траектория с перекрестками

7.5 Пересеченная местность

7.6 Обход лабиринта

7.7 Анализ показаний разнородных датчиков

7.8 Синхронное управление двигателями

7.9 Робот-барабанщик

### 8. Игры роботов

**Теория:** Изучение правил игры в боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

**Практика:** Проведение игр.

8.1. «Царь горы»

8.2. Управляемый футбол роботов

8.3 Футбол с инфракрасным мячом (основы)

### 9. Состязания роботов

**Теория:** Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров.

**Практика:** Проведение состязаний. Поездки на соревнования роботов различных уровней.

9.1 Керлинг

9.2 Сумо

9.3 Перетягивание каната

9.4 Следование по линии

9.5 Лабиринт

## **10. Творческие проекты**

**Теория:** Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

**Практика:** Работа с проектами Правила дорожного движения

10.1 Роботы-помощники человека

10.2 Роботы-артисты

10.3 Свободные темы

## **11. Итоговое занятие**

**Теория:** Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

**Практика:** Тестирование проектов. Регулярные выставки и поездки. Участие в научно-практической конференции и в различных конкурсах- фестивалях.

## **Второй год обучения**

### **1. Инструктаж по ТБ**

**Теория:** Знакомство с конструктором. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

### **2. Повторение**

**Теория:** Повторение основных понятий 1-го года обучения.

### **3. Трехмерное моделирование**

**Теория:** Знакомство с созданием трехмерных моделей конструкций

**Практика:** Создание трехмерных моделей конструкций

3.1 Проекция и трехмерное изображение

3.2 Создание руководства по сборке

3.3 Ключевые точки

3.4 Создание отчета

### **4. Программирование и робототехника**

**Теория:** Изучение эффективные конструкторских и программных решений классических задач. Изучение эффективных методов программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

**Практика:** Конструирование, программирование роботов и управление ими с помощью эффективных методов. Построение и тестирование сложных конструкций.

4.1 Траектория с перекрестками

4.2 Робот, выбирающийся из лабиринта

- 4.3 Транспортировка шариков
- 4.4 6-ногий маневренный шагающий робот
- 4.5 Анализ показаний разнородных датчиков
- 4.6 Пересеченная местность

## **5. Элементы мехатроники**

**Теория:** Изучение управления серводвигателями.

- 5.1 Принцип работы серводвигателя
- 5.2 Сервоконтроллер
- 5.3 Робот-манипулятор

**Практика:** Построение робота-манипулятора. Программирование и тестирование модели.

## **6. Игры роботов**

**Теория:** Изучение правил игры в теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо -спорта.

**Практика:** Конструирование, программирование и тестирование роботов. Проведение состязаний с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств.

- 6.1 Футбол с инфракрасным мячом.
- 6.2 Кегельринг с цветными кеглями.

## **7. Состязания роботов**

**Теория:** Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Изучение правил состязаний. Использование различных контроллеров.

**Практика:** Проведение состязаний. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров.

- 7.1 Сумо / Перетягивание каната
- 7.2 Кегельринг
- 7.3 Следование по линии
- 7.4 Лабиринт
- 7.5 Транспортировщики
- 7.6 Лестница
- 7.7 Канат
- 7.8 Состязания роботов (по правилам организаторов).

## **8. Творческие проекты**

**Теория:** Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

**Практика:** Работа над проектами. Конструирование, программирование роботов. Проведение исследований с помощью роботов.

8.1 Человекоподобные роботы

8.2 Роботы-помощники человека

8.3 Роботизированные комплексы

8.4 Охранные системы

8.5 Защита окружающей среды

8.6 Роботы и искусство

8.7 Роботы и туризм

8.8 Правила дорожного движения

8.9 Свободные темы.

## **9. Зачеты**

**Теория:** Правила и виды соревнований. Сдача проектов.

**Практика:** Тестирование проектов. Регулярные выставки и поездки. Участие в научно-практической конференции и в различных конкурсах- фестивалях.

#### 4. Учебно-тематический план общеразвивающей программы "Робототехника "

##### *Первый год обучения*

№	Разделы программы	Количество часов			Формы аттестации обучающихся
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1	Опрос
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	2	3	Практическое задание. Проверка сборки модели, элемент соревнований
3	Основы конструирования	2	6	8	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	1	9	10	Практическое задание, турнир
5	Трехмерное моделирование	2	4	6	Зачет
6	Введение в робототехнику	1	10	11	Практическое задание, состязания роботов
7	Основы управления роботом	2	10	12	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Игры роботов	1	7	8	Практическое задание, турнир
9	Состязания роботов	-	6	6	Практическое задание, состязание роботов.
10	Творческие проекты	1	4	5	Защита проекта
11	Зачеты	-	2	2	Зачет
	<b>Всего:</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	

*Второй год обучения*

№	Разделы программы	Количество часов			Формы аттестации обучающихся
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1	Опрос
2	Повторение.	2	4	6	Опрос
3	Трехмерное моделирование	1	8	9	Защита проекта
4	Программирование и робототехника	2	16	18	Практическое задание, состязания роботов, зачет
5	Элементы мехатроники	2	4	6	Практическое задание, состязания роботов, зачет
6	Игры роботов	1	9	10	Практическое задание, турнир
7	Состязания роботов	1	8	9	Практическое задание, состязание роботов
8	Творческие проекты	2	9	11	Защита проектов
9	Зачеты	-	2	2	Зачет
	<b>Всего:</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	

## 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

### Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»

#### *Первый год обучения*

№	Раздел программы	Форма организации занятий	Используемые дидактические материалы	Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Форма подведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Беседа	Компьютерная база-презентация	Словесный, Объяснительно-иллюстрационный	Опрос, проверка сборки конструктора
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Сообщение, беседа, игра (элемент соревнований)	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации конструкторы для построения несложной конструкции модели	Объяснительно-иллюстрационный Практический, словесный, познавательный, мотивационный	Входной тест Практическое задание- Проверка сборки модели, элемент соревнований
3	Основы конструирования	Беседа, практикум	Конструкторы VEX IQ	Практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	сообщение беседа, практикум	Конструкторы VEX IQ, рабочие листы, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
5	Трехмерное моделирование	Объяснение практикум	Компьютерная база, ПО: Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Зачет
6	Введение в робототехнику	Беседа практикум	Компьютерная база, ПО Конструктор VEX IQ, дополнительные датчики, поля методическое пособие	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-	Практическое задание, состязания роботов

				иллюстрационный, исследовательский	
7	Основы управления роботом	Беседа инд. задание	Компьютерная база, ПО Конструкторы VEX IQ. Дополнительные устройства и датчики, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Игры роботов	Сообщение , практикум тренировка , Турнир - игра	Компьютерная база, ПО Конструкторы VEX IQ. Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
9	Состязания роботов	Сообщение , тренировка , турнир	Компьютерная база, ПО Конструкторы VEX IQ, дополнительные устройства и датчики, поля	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
10	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Защита проекта

*Второй год обучения*

№	Раздел программы	Форма организации занятий	Используемые дидактические материалы	Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Форма подведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Беседа	Компьютерная база-презентация	Словесный, Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Повторение	Беседа, практикум	Компьютерная база, ПО, конструкторы для демонстрации	Словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Трехмерное моделирование	Беседа, практикум	Компьютерная база, ПО: Lego Digital	Практический, словесный, познавательный	Защита проекта

			Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	
4	Программирование и робототехника	Беседа, практикум, инд. задание	Компьютерная база, ПО Конструкторы VEX IQ. Дополнительные устройства и датчики, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
5	Элементы мехатроники	Беседа практикум	Компьютерная база, ПО Конструкторы VEX IQ, контроллеры и датчики	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
6	Игры роботов	Беседа тренировка, турнир	Компьютерная база, ПО Конструкторы VEX IQ/ Дополнительные устройства и датчики, поля	Практический, словесный, познавательный. Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
7	Состязания роботов	Беседа, тренировка, турнир	Компьютерная база, ПО Конструкторы VEX IQ/ Дополнительные устройства и датчики, поля	Практический, словесный, познавательный	Практическое задание, состязание роботов.
8	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Защита проекта

#### **Материально-техническое обеспечение:**

1. Наборы для конструирования LEGO Mindstorms EV3 (4 базовых набора)
2. Наборы для конструирования VEX IQ (7 базовых набора, 3 ресурсных набора).
3. Обучающий робот MakeBlock
4. Ноутбуки
5. Установленная среда программирования RobotC, LEGO Mindstorms EV3 Classroom

- 6.Мультимедийный проектор
7. Интерактивная доска
- 8.Поле для проведения соревнований роботов
9. Ящики для хранения конструкторов

### **Формы аттестации**

Программой предусматривается контроль и оценка полученных знаний по робототехнике в форме опросов, совместного обсуждения, тестирования (Приложение 2) анализа практической деятельности, а также участия детей в конкурсах, выставках, соревнованиях. Это способствует расширению кругозора, профессиональной ориентации учащихся в области компьютерных технологий и робототехники.

**Методика контроля:** оценивание степени выраженности показателей и критериев успешности освоения дополнительной общеобразовательной программы, формирование универсальных учебных действий и личностного развития учащихся.

**Формы контроля:** начальный, промежуточный, итоговый.

### **Оценочные материалы дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Робототехника»**

В качестве показателей определения учебных результатов ребенка по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе «Робототехника» выступают те ожидаемые результаты, которые заложены педагогом в программу. Это теоретическая и практическая подготовка, а также универсальные учебные (общеучебные) умения и навыки и творческие достижения учащихся. Исследование образовательных результатов проводится в течение первого года трижды в виде начальной и промежуточной аттестации (начальная аттестация –сентябрь, промежуточная –декабрь, май), в течении второго года – в виде промежуточной и итоговой аттестации (сентябрь, декабрь, май). Динамика результатов освоения предметной деятельности каждым конкретным ребенком отмечается в протоколе результатов обучения по образовательной программе (приложение 1).

### **Критерии оценки результативности:**

**высокий уровень** — успешное освоение обучающимся **более 70%** содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;

**средний уровень** — успешное освоение обучающимся **от 50% до 70%** содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;

**низкий уровень** — успешное освоение обучающимся **менее 50%** содержания образовательной программы, подлежащей аттестации.

## **Рабочая программа воспитания**

· **Цель воспитания:** повышение мотивации учащихся к посещению занятий по программе «Робототехника», к изобретательству.

· **Задачи:**

- 1. Формировать отношения сотрудничества, содружества;
- 2. Воспитывать толерантное отношение друг к другу и ко взрослым;
- 3. Учить работать в группе.

Выбор форм и методов воспитательной работы зависит от:

- поставленных целей и задач, обусловленных познавательно-развивающей деятельностью объединения;
- возрастных и личностных особенностей детей и подростков, посещающих объединение;
- предполагаемых промежуточных и конечных результатов.

Основная форма воспитательной работы в творческом объединении «Робототехника» активно-игровые программы (интеллектуальные, творческие игры, викторины, состязания, соревнования). Кроме того, организуются конкурсы, мастер-классы, выставки творческих работ, обмен мнениями по какому-либо вопросу.

Для проведения мероприятий в Центре создана благоприятная среда, где есть все условия для наиболее полного раскрытия познавательной и творческой индивидуальности каждого обучающегося, его способностей и интересов. Все воспитанники имеют возможность участвовать в любом из мероприятий, реализовать себя как личность, раскрыть свои таланты, опираясь на поддержку педагогов.

Все массовые мероприятия, проводимые в МОУ ДО ДЮЦ разнообразны по форме проведения, интересны по содержанию и организуются с учетом возрастных и психологических особенностей воспитанников.

**1. Мероприятия, направленные на формирование единого детского коллектива ДЮЦ.**

День открытых дверей в МОУ ДО ДЮЦ- праздник, позволяющий взрослым и детям в игровой и занимательной форме познакомиться со всеми направлениями работы Детско-юношеского центра. Новогодние и каникулярные мероприятия: «Новогодние чудеса», «Зимнее путешествие», «Первоцветы», «Ганцуй, весна», «Калейдоскоп веселья». Подведение итогов районных выставок изобразительного, декоративно-прикладного, технического творчества.

**2. Мероприятия, направленные на формирование нравственной культуры ребенка, гражданско-патриотического воспитания.** Такие мероприятия как: семейная конкурсно-развлекательная программа, посвященная Дню защитника Отечества и 8 Марта; конкурсно-игровая программа «Здравствуй, Масленица», выставки творческих работ, посвященные Дню Победы.

**3. Мероприятия, направленные на формирование культуры семьи и материнства.** Мероприятия, посвященные Дню матери «Наши мамы лучше всех. Совместные мастер-классы для обучающихся и их родителей.

**4. Мероприятия, направленные на здоровьесбережение, формирование навыков дорожного движения.** Спортивно-развлекательные программы в дни каникул; мероприятия, направленные на профилактику безопасности дорожного движения и ДДТТ.

**5. Мероприятия, направленные на развитие творческих способностей.** В течение года были организованы творческие мастерские в каникулярное время. Обучающиеся также активно принимали участие в районных этапах областных конкурсов.

**В результате осуществления воспитательной работы в творческом объединении, ожидаю следующие результаты:**

1. Способность к сотрудничеству, содружеству, самостоятельности;
2. Умение слушать педагога и работать в коллективе;
3. Умение организовать свое учебное, рабочее место;
4. Умение выступать перед аудиторией.

### Календарный план воспитательной работы

№п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
1	День единых действий «Территория Детских Открытий» «День открытых дверей».	Показательное выступление. Выставка роботов. Мастер – классы	Сентябрь
2	«Неделя безопасности дорожного движения»	Встреча с инспектором ОГИБДД	Сентябрь
3	Техника безопасности на занятиях робототехники	Беседа	Сентябрь
4	Декадник «Засветись»	«Пятиминутки» Беседа, викторина	Октябрь-ноябрь
5	Подготовка «Робовыставки»	Занятие	Ноябрь
6	Инструктаж для обучающихся на время зимних каникул.	Беседа	Декабрь
7	Мероприятия в рамках зимних каникул	Мастер-классы, игровые программы	Декабрь-январь
8	Мероприятия, посвященные 23 февраля и Масленице.	Конкурсно-игровая программа	Февраль
9	Мероприятие, посвященное Международному женскому Дню	Развлекательная программа	Март
10	Состязания роботов	Соревнования	Март
11	Подготовка и участие во Всероссийском конкурсе «Юный техник –моделист»	Конкурс	Март
12	Состязания роботов	Соревнования	Апрель
13	Подготовка выставки к завершению учебного года.	Занятие	Апрель

14	Беседа «Робототехника – профессия будущего»	Беседа	Апрель
14	Защита проекта	Зачет	Май
15	Творческий отчет. Инструктаж для обучающихся на летние каникулы.	Игровая программа	Май

## Список литературы

### *Для педагога:*

1. Робототехника для детей и родителей. С. А. Филиппов. СПб: Наука, 2011.
2. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для учителя. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. -М.: Издательство «Экзамен», 2016. -136с.

### **Ссылки:**

- <http://vex.examen-technolab.ru/>
- <http://vexacademy.ru/vex-training-courses.html#anchor-1>
- <https://yandex.ru/video/preview/14702314148743553541>
- <https://www.youtube.com/user/afseduvideo>

### *Для детей и родителей:*

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. -М.: Издательство «Экзамен», 2016. -184с.
4. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. -М.: Издательство «Экзамен», 2016. -144с
5. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Муниципальное образовательное учреждение  
 дополнительного образования  
 «Детско-юношеский центр»  
 ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

Результатов начальной (промежуточной, итоговой) диагностики обучающихся в т.о.  
 «Робототехника» 2024-2025 учебный год

Фамилия, имя, отчество педагога:

Номер группы:

Год обучения:

Содержание аттестации:

Форма проведения:

Форма оценки результатов:

Члены аттестационной комиссии:

Фамилия, имя обучающегося	Критерии оценки уровня готовности						Общеучебные (развивающие) умения	Результаты диагностики			
	Теоретические знания			Практические умения и навыки							
	Теоретические основы создания робототехнических устройств	Элементную базу, при помощи которой собирается устройство	Программное обеспечение VEX IQ и ТБ при работе на ПК и с электроприборами	Составлять алгоритмы, программы	Выполнять различные действия с конструктором VEX IQ	Составлять программы			Учебно-интеллектуальные умения	Учебно-коммуникативные умения	Учебно-организационные умения

Всего аттестовано:

Из них имеют:

Высокий уровень - \_\_\_ чел. ( \_\_%)

Средний уровень- \_\_\_ чел. ( \_\_%)

Низкий уровень - \_\_\_ чел. ( \_\_%)

Подпись педагога \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Подписи \_\_\_\_\_ членов \_\_\_\_\_ аттестационной \_\_\_\_\_ комиссии:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Критерии обученности

### Приложение 2

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
<b>I. Теоретическая подготовка ребёнка:</b> 1.1. Теоретические знания	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень (ребёнок овладел менее чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой);</li> <li>▪ средний уровень (объём усвоенных знаний составляет более ½);</li> <li>▪ максимальный уровень (ребёнок освоил практически весь объём знаний, предусмотренный программой за конкретный период)</li> </ul>	наблюдение, тестирование, контрольный опрос
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологией	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень (ребёнок избегает употреблять специальные термины);</li> <li>▪ средний уровень (ребёнок сочетает специальную терминологию с бытовой);</li> <li>▪ максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)</li> </ul>	собеседование
<b>II. Практическая подготовка ребёнка</b> 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень (ребёнок овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);</li> <li>▪ средний уровень (объём усвоенных умений и навыков составляет более ½);</li> <li>▪ максимальный уровень (ребёнок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)</li> </ul>	контрольное задание по направлению деятельности
2.2. Владение специальным оборудованием, оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, оснащением);</li> <li>▪ средний уровень (работает с оборудованием, оснащением с помощью педагога);</li> <li>▪ максимальный уровень (работает с оборудованием, оснащением, не испытывая особых трудностей)</li> </ul>	контрольные задания
2.3. Творческие навыки, участие в соревнованиях и конкурсах	Креативность в выполнении практических заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);</li> <li>▪ репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);</li> <li>▪ творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)</li> </ul>	контрольное задание
<b>III. Общеучебные умения и навыки</b> <u>3.1. Учебно-интеллектуальные умения.</u> 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>▪ средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);</li> <li>▪ максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывая особых трудностей)</li> </ul>	анализ работы ребёнка
<u>3.2. Учебно-коммуникативные умения.</u> 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>▪ средний уровень (работает с помощью педагога или родителей);</li> <li>▪ максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывая особых трудностей)</li> </ul>	наблюдение
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи учащимся подготовленной информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>▪ средний уровень (работает с помощью педагога или родителей);</li> <li>▪ максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывая</li> </ul>	наблюдение

		особых трудностей)	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>▪ средний уровень (работает с помощью педагога или родителей);</li> <li>▪ максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывая особых трудностей)</li> </ul>	наблюдение
<u>3.3. Учебно – организационные умения и навыки:</u> 3.3.1. Умение организовать своё учебное, рабочее место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>▪ средний уровень (работает с помощью педагога или родителей);</li> <li>▪ максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывая особых трудностей)</li> </ul>	наблюдение
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ минимальный уровень (ребёнок овладел менее чем ½ объёма навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);</li> <li>▪ средний уровень (объём усвоенных навыков составляет более ½);</li> <li>▪ максимальный уровень (ребёнок освоил практически весь объём навыков, предусмотренный программой за конкретный период)</li> </ul>	наблюдение
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	удовлетворительно – хорошо - отлично	наблюдение

Минимальный уровень-1 балл (удовлетворительно)

Средний уровень – 2 балла (хорошо)

Максимальный уровень – 3 балла (отлично)



