

Управление образования Администрации Суджанского района Курской области  
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Гончаровская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от 31.08.2023 г.

Утверждаю:  
Директор  
МКОУ «Гончаровская СОШ»  
  
С.С.Лифатова  
Приказ от 31.08.2023 г. № 1-238

М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности

«Робототехника»

(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 7-18 лет

Срок реализации: 1 год

Составители:

Галушкина Светлана Васильевна  
Дудина Александра Юрьевна  
Нестеренко Марина Геннадьевна  
Шкуратова Татьяна Александровна

Суджа 2023 г.

## Оглавление:

1.	Комплекс основных характеристик программы	
1.	Пояснительная записка .....	3
2.	Цель программы .....	6
3.	Задачи программы .....	6
4.	Планируемые результаты .....	6
5.	Содержание программы .....	8
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	
1.	Календарный учебный график .....	23
2.	Условия реализации программы .....	23
3.	Формы аттестации .....	26
4.	Оценочные материалы .....	27
5.	Методические материалы .....	28
6.	Рабочая программа воспитания .....	29
7.	Список литературы .....	30
8.	Приложения .....	31

## **1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка**

#### ***Нормативно-правовая база***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта общего образования и в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп.. вступ. в силу с 01.08.2020);
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015г. № 996-р.;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р;
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020г. (ред. от 26.07.2022г.) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 4652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАУО ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
10. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха детей и молодежи»;
12. Закон Курской области от 09.12.2013г. № 121-ЗКО (ред. от 14.12.2020г. № 113-ЗКО) «Об образовании в Курской области»;
13. Устав МКОУ «Гончаровская СОШ»;
14. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МКОУ «Гончаровская средняя общеобразовательная школа»;
15. Положение о текущем контроле освоения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в МКОУ «Гончаровская средняя общеобразовательная школа»;
16. Положение о комплектовании и наполняемости групп объединений дополнительного образования в МКОУ «Гончаровская средняя общеобразовательная школа»;
17. Положение о порядке приема, зачисления учащихся в объединения дополнительного образования в МКОУ «Гончаровская средняя общеобразовательная школа» и отчисления из них.

#### ***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» ориентирована на развитие конструкторских способностей детей информирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Данная программа реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» в рамках национального проекта «Образование».

#### ***Актуальность программы***

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет обучающимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности. С каждым годом повышаются требования к современным инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с автоматизированными системами. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами.

#### ***Отличительная особенность программы***

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развитие этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

#### ***Уровень и адресат программы***

Уровень программы — стартовый. Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 7 до 18 лет (1-11 классы), количество обучающихся в группе 15 человек, состав группы постоянный и зависит от набора данной направленности программы. Группы формируются с учетом возрастных особенностей детей.

Дети 7- 11 лет. Главной чертой этого возрастного периода является переход от игры к учению. Данный возрастной период можно характеризовать как начальный уровень осознанного умения учиться, период начала освоения научных понятий, развития навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками для достижения общей цели, развитие самоконтроля и самооценки. Особое место в жизни учащегося в этот период занимает педагог, он образец действий, суждений и оценок. Учебное пространство должно включать не только учение, но и различные игры, тренировки, пробы (создание авторских работ). У ребенка должно быть место предъявления своих достижений (различные выставки, соревнования).

Организация работы с продуктами Lego We Do 2.0 базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, дети не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Дети 12 – 15 лет - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим

(непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы базируется на базе вычислительной платформы Vex GO и Vex GO IQ.

Дети 16-18 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Подросток теперь тяготеет конкретным, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

***Объем, сроки освоения дополнительной образовательной общеразвивающей программы, продолжительность образовательного процесса.***

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа рассчитана на 1 год обучения. Уровень сложности – стартовый (ознакомительный). Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы, определяется содержанием программы и составляет 216 часов в течение 1 года обучения. Количество учебных недель 36 и составляет 6 часов в неделю. Занятия начинаются с 1 сентября учебного года, включая межчетвертные каникулы, и заканчиваются 31 мая.

***Режим занятий***

Занятия проводятся 3 раза в неделю, (3 раза по 2 академических часа в неделю). Программа рассчитана на учебные группы с постоянным составом учащихся. Наполняемость учебной группы - 15 человек.

***Формы обучения***

Программа реализуется в формате очного обучения в соответствии с учебным планом в объединении, а также при необходимости может реализовываться с применением электронного обучения в режиме дистанционного обучения с применением электронно-информационного оборудования. Программа адаптирована для реализации в условиях временного ограничения (приостановки) для учащихся занятий очной (контактной) формы по санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям и включает все необходимые инструменты электронного обучения и воспитания.

***Дистанционная работа***

При дистанционном обучении по программе используются следующие формы дистанционных технологий:

- Онлайн занятие;
- Видеоурок;
- Адресные дистанционные консультации.

В организации дистанционного обучения по программе используются следующие платформы и сервисы:

- <https://moodle.org>—одна из наиболее популярных систем дистанционного обучения в России.
- [iSpringOnline](#)—система для организации дистанционного обучения;
- Сферум
- Мессенджеров Telegram и т.д.

При реализации данной программы применяются разнообразные методы обучения:

- ✓ **Вербальный** (беседа, рассказ, лекция, сообщение);
- ✓ **Наглядный** (использованием мультимедийных устройств, пакеты документов, показ педагогом примеров работы в личном кабинете на сайтах, использование интернет-ресурсов и т.д.);
- ✓ **Практический** (спортивные тренировки, соревнования, походы, зачетные занятия);
- ✓ Для эффективного усвоения учебного материала практическую деятельность следует проводить на местности в форме соревнований, походов, сборов.
- ✓ (выполнение практических заданий в объединении);
- ✓ **Самостоятельной работы** (самостоятельное выполнение домашних заданий и т.д.).

### **1.2. Цель программы**

**Цель программы:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

### **1.3. Задачи программы**

#### **Обучающие:**

- Обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Lego We Do 2.0, Vex GO и Vex GO IQ.
- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развить интерес к научно-техническому, инженерноконструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.
- Обучить правилам безопасной работы.

#### **Развивающие:**

- Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- Сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
- Создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

#### **Воспитательные:**

- Развить коммуникативные навыки;
- Сформировать навыки коллективной работы;
- Воспитать толерантное мышление.

### **1.4. Планируемые результаты Программы**

**Личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:**

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- 2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое многообразие современного мира;
- 3) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- 4) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

- 5) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- 6) формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

**Метапредметные результаты освоения программы должны отражать:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- 5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- 8) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 9) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

**Предметные результаты:**

- 1) Получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии.
- 2) Усвоение правил техники безопасности.
- 3) Использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач.
- 4) Приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации.
- 5) Приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

**По завершении обучения, учащиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- основы программирования
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

**Учащиеся будут уметь:**

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах.

- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения

**1.5.Содержание программы**  
*Таблица 1. Учебный план (возраст 7-11лет)*

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Первые шаги</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	
1	Общие сведения о ЛЕГО	2	1	1	Беседа
2	Обзор набора Lego We Do 2.0	2	1	1	Беседа
3	Проект «Улитка-Фонарик»	2	1	1	Беседа, опрос
4	Проект «Вентилятор»	2	1	1	Беседа, опрос
5	Проект «Движущийся спутник»	2	1	1	Беседа, опрос
6	Проект «Робот-шпион»	2	1	1	Беседа, опрос
7	Проект «Майло»	2	1	1	Беседа, опрос
8	Проект «Майло-2»	2	1	1	Практика
9	Проект «Майло-3»	2	1	1	Практика
10	Проект «Майло-4»	2	1	1	Беседа, практика
11	Творческая мастерская	4	-	4	Свободное конструирование и программирование
<b>2.</b>	<b>«Проекты с пошаговыми инструкциями»</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
1	Проект «Тяга»	2	1	1	Беседа, опрос
2	Проект «Скорость»	2	1	1	Беседа, опрос
3	Проект «Прочные конструкции»	2	1	1	Беседа, опрос
4	Проект «Метаморфоз лягушки»	2	1	1	Беседа, опрос
5	Проект «Растения и опылители»	2	1	1	Беседа, опрос
6	Проект «Предотвращение наводнения»	2	1	1	Беседа, опрос
7	Проект «Десантирование и спасение»	2	1	1	Беседа, опрос
8	Проект «Сортировка и переработка»	2	1	1	Беседа, опрос
9	Творческая мастерская	4	-	4	Свободное конструирование и программирование

<b>3</b>	<b>Проекты с открытым решением</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	
1	Проект «Хищник и жертва»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
2	Проект «Язык животных»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
3	Проект «Экстремальная среда обитания»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
4	Проект «Исследование космоса»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
5	Проект «Предупреждение об опасности»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
6	Проект «Очистка океана»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
7	Проект «Мост для животных»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
8	Проект «Перемещение материалов»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
9	Проект «Карусель»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
10	Проект «Вертолет»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
11	Проект «Катер»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
12	Проект «Шагающий робот»	2	1	1	Практика, беседа, опрос
13	Творческая мастерская	4	-	4	Свободное конструирование и программирование
<b>4</b>	<b>«Библиотека моделей. Сборка без инструкций»</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
1.	Механизм «Колебания» Проект «Дельфин»	2	1	1	Создание и программирование
2.	Механизм «Езда» Проект «Вездеход»	2	1	1	Создание и программирование
3.	Механизм «Рычаг» Проект «Динозавр»	2	1	1	Создание и программирование
4.	Механизм «Ходьба» Проект «Лягушка»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
5.	Механизм «Вращение» Проект «Подъемный кран»	2	1	1	Создание и программирование
6.	Механизм «Изгиб» Проект «Рыба»	2	1	1	Создание и программирование
7.	Механизм «Катушка» Проект «Паук»	2	1	1	Создание и программирование
8.	Механизм «Захват»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
9.	Механизм «Толчок»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
10.	Механизм «Поворот»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
11.	Рулевой механизм	4	2	2	Практика, беседа, опрос
12.	Механизм «Трал»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
13.	Механизм «Движение»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
14.	Механизм «Наклон»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
15.	Механизм «Поворот»	4	2	2	Практика, беседа, опрос
16.	Творческая мастерская	2	-	2	Свободное конструирование и программирование
<b>5</b>	<b>«Рободинопark»</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	

1.	Вольер	8	4	4	Создание и программирование
2.	Творческая мастерская	2	-	2	Свободное конструирование и программирование
<b>6</b>	<b>« Вводное занятие, обзор набора Mindstorms Education EV3. Знакомство с электронными компонентами контроллер, моторы, датчики»</b>	22	9	13	
1.	Вводное занятие. Обзор набора Mindstorms Education EV3 LEGO 45544	2	1	1	Беседа, опрос, практика
2.	Основы работы с контроллером EV-3.	2	1	1	Беседа, опрос, практика
3.	Моторы EV-3.	2	1	1	Беседа, опрос, практика
4.	Новый проект	2	1	1	Практика
5.	Палитра программирования	6	3	3	Конструирование и программирование
6.	Движение до определенной точки	4	1	3	Беседа, опрос, практика
7.	Зависимость мощности мотора от уровня освещенности в кабинете. Разработка программы «Счетчик касаний»	4	1	3	Беседа, опрос, практика
<b>7</b>	<b>«Среда программирования EV 3»</b>	16	3	13	
1.	Создание роботов	10	2	8	Создание, конструирование и программирование
2.	Самостоятельная творческая работа	6	1	5	Беседа, опрос, практика
<b>8</b>	<b>«Подготовка к робототехническим соревнованиям»</b>	30	6	24	
1.	«Перетягивание каната»	10	2	8	Конструирование, создание программы
2.	«Гонки роботов»	10	2	8	Конструирование, создание программы
3.	«Лабиринт»	10	2	8	Конструирование, создание программы
1	Итоговое занятие	2	1	1	Представление собственного опытного образца.
	Итого:	216 часов	62	154	

### **Содержание учебного плана**

**Вводное занятие.** Ознакомительное занятие «LEGO- конструктор», знакомство с деталями, способом крепления, строительство по замыслу.

**Моделирование фигур животных по карточкам.** Характеризовать животных по видам. Анализировать рисунок-схему. Моделировать разные виды животных по образцу и самостоятельно. Принимать участие в коллективном обсуждении технологии изготовления фигуры. Объяснять выбор действий при моделировании. Осознанно выбирать для изготовления детали по форме и цвету. Обнаруживать и устранять ошибки. Работать в паре.

**Строительство разных видов транспорта.** Классифицировать транспорт по видам. Анализировать рисунок-схему. Моделировать разные виды транспорта по образцу и самостоятельно. Осознанно выбирать для изготовления транспорта детали по форме и цвету. Планировать и обсуждать выбор действий при изготовлении машин. Анализировать свои

действия и управлять ими. Работать в паре. Договариваться друг с другом; принимать позицию собеседника, проявлять уважение к чужому мнению. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании.

**Введение в курс «Робототехника».** Введение в курс «Робототехника». История робототехники. Поколения роботов. Образовательная робототехника.

**Вводное занятие. Конструктор Lego We Do 2.0 Старт и его программное обеспечение.** Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором Lego We Do 2.0». Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и в учреждении. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора .

**Сборка моделей и программирование:** Обсуждение идей, методов, которые можно использовать. Закреплять полученные навыки. Учить заранее обдумывать содержание будущей постройки.

**Фестиваль "Маленькие гении" Презентация моделей:** Закреплять полученные навыки. Научить детей самостоятельности в выборе модели. Развивать творчество, фантазию, навыки конструирования. Воспитывать самостоятельность, чувство ответственности за результат своей деятельности.

**Таблица 2. Учебный план (возраст 12-15 лет)**

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
1.1	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-продукты.	6	3	3	Опрос
1.2	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	6	3	3	Беседа, опрос
1.3	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	6	2	4	Сборка модели с определенными признаками
1.4	Силы.	6	2	4	Применение измерений в реальной жизни
1.5	Энергия. Преобразование энергии.	6	2	4	Эксперимент
<b>2</b>	<b>Конструирование</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	
2.1.	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	6	3	3	Практическая работа
2.2	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.	24	8	16	Практическая работа
2.3	Опора. Центр масс.	6	3	3	Беседа, практика
2.4	Колесо.	6	2	4	Практическая работа
2.5	Этапы технического проекта. Технический рисунок. Технический проект «Самокат».	6	2	4	Тестирование опытного образца
<b>3</b>	<b>Механизмы</b>	<b>78</b>	<b>24</b>	<b>54</b>	

3.1	Основной принцип механики. Наклонная плоскость. Клин.	18	3	15	Практическая работа
3.2	Рычаги. Рычаг первого рода.	12	4	8	Беседа, практика - конструирование установки
3.3	Рычаги второго и третьего рода.	12	2	10	Беседа, практика - конструирование установки
3.4	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор. Резиномотор.	6	3	3	Применение зубчатой передачи в реальной жизни
3.5	Ременная передача.	12	6	6	Беседа, конструирование гончарного круга.
3.6	Цепная передача.	12	4	8	Беседа, практика - конструирование установки
3.7	Творческий проект «Ручной миксер».	6	2	4	Представление проекта
<b>4</b>	<b>Программирование и дистанционное управление</b>	<b>60</b>	<b>19</b>	<b>41</b>	
4.1	Язык программирования роботов Robot C.	6	3	3	Беседа, опрос
4.2	Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения.	6	2	4	Опрос, соревнование
4.3	Функциональное управление роботом.	12	-	12	Опрос, соревнование
4.4	Циклы в C. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики. Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвления в C.	12	4	8	Практическая работа
4.5	Вложенные ветвления.	6	4	2	Беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления
4.6	Элементы декомпозиции в механике.	6	2	4	Беседа, практика - составляющие робота
4.7	Двоичное кодирование. Switch case.	6	2	4	Беседа, практика – работа с пультом дистанционного управления
4.8	Творческий проект «Уборочная техника».	6	2	4	Публичное представление собственного опытного образца.
	Итого:	<b>216</b>	<b>75</b>	<b>141</b>	

### *Содержание учебного плана*

#### **Раздел 1. Введение (30 часов)**

##### **1.1. Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-продукты.**

*Теория:* правила техники безопасности на занятиях робототехникой; виды технологий; как технологии влияют на эффективность.

*Практика:* как связаны между собой ресурсы, какое место в современном мире занимают робототехнические технологии.

*Форма контроля:* опрос.

##### **1.2. Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.**

*Теория:* определение понятий «модель» и «система»; названия деталей.

*Практика:* возможные соединения деталей в конструкторе, основы построения чертежа модели; сборка модели с определенными признаками.

*Форма контроля:* беседа, опрос.

### **1.3. Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.**

*Теория:* понятие эффективности использования ресурсов; измерение времени, расстояния, скорости и массы, вычисление угловой скорости.

*Практика:* сравнение массы двух колес разного размера; применение измерений в реальной жизни. Конструирование установки для экспериментов по измерению расстояния, времени, скорости и по сравнению массы.

*Форма контроля:* сборка модели с определенными признаками.

### **1.4. Силы.**

*Теория:* определение понятия «сила».

*Практика:* измерение силы при помощи динамометра; измерение силы, которую необходимо приложить для перетаскивания и толкания груза в разных условиях; определение силы, с которой объект известной массы действует на опору. Применение измерений в реальной жизни. Конструирование прибора динамометра.

*Форма контроля:* применение измерений в реальной жизни.

### **1.5. Энергия.**

*Теория:* Определение понятия «энергия». Закон сохранения энергии. Изменение потенциальной и кинетической энергии тела в зависимости от условий задачи.

*Практика:* Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.

*Форма контроля:* эксперимент.

## **Раздел 2. Конструирование (48 часов)**

### **2.1. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.**

*Теория:* Понятия «жесткость» и «прочность». Изменение свойства объекта для придания ему большего количества ребер жесткости; изменение жесткости и прочности конструкции в зависимости от задачи.

*Практика:* Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **2.2. Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.**

*Теория:* понятие устойчивости.

*Практика:* Создание устойчивой и неустойчивой конструкции; оценивание степени устойчивости. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **2.3. Опора. Центр масс.**

*Теория:* понятие «центр масс». Расчёт точки, где находится центр масс.

*Практика:* изменение свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

*Форма контроля:* беседа, практика.

### **2.4. Колесо.**

*Теория:* причины, по которым изобрели колесо.

*Практика:* применение колеса в зависимости от необходимого уровня маневренности. Конструирование рулевого управления.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **2.5. Этапы технического проекта. Технический рисунок. Технический проект «Самокат».**

*Теория:* этапы разработки технического проекта: работа с техническим заданием, создание технического рисунка.

*Практика:* конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца публике. Конструирование самоката.

*Форма контроля:* тестирование опытного образца.

## **Раздел 3. Механизмы (78 часов)**

### **3.1. Основной принцип механики. Наклонная плоскость. Клин.**

*Теория:* понятие «механизм». Классификация механизмов. Принцип работы простого механизма - клина.

*Практика:* создание механизмов, которые помогают затрачивать меньше сил при совершении действия. Конструирование тележки для экспериментов. Измерение сил, затраченных для подъема тележки при различных наклонах наклонной плоскости на фиксированную высоту.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **3.2. Рычаги. Рычаг первого рода.**

*Теория:* принципом работы рычага. Составляющие рычага: опора, место приложения силы и груз. Особенности рычага первого рода.

*Практика :* конструирование установки, демонстрирующей работу рычага первого рода.

*Форма контроля:* беседа, практика - конструирование установки.

### **3.3. Рычаги второго и третьего рода.**

*Теория:* особенности рычага второго и третьего рода. Определение, какой род рычага используется для выигрыша в силе, какой - для выигрыша в скорости.

*Практика :* Конструирование установки, демонстрирующей работу рычага второго и третьего рода.

*Форма контроля:* беседа, практика - конструирование установки.

### **3.4. Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор. Резиномотор.**

*Теория:* способы организации зубчатой передачи. Значимость первого и последнего зубчатых колес в зубчатой передаче. Понятия «редуктор» и «мультипликатор». Устройство и принцип работы резиномотора.

*Практика:* конструирование установки, запускающей волчок; применение зубчатой передачи в реальной жизни. Определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в зубчатой передаче. Конструирование тележки на резиномоторе.

*Форма контроля:* применение зубчатой передачи в реальной жизни.

### **3.5. Ременная передача.**

*Теория:* принцип работы ременной передачи. Отличия ременной и зубчатой передачи.

*Практика :* определение передаточного отношения между двумя шкивами в ременной передаче. Конструирование гончарного круга.

*Форма контроля:* беседа , конструирование гончарного круга.

### **3.6. Цепная передача.**

*Теория:* принцип работы цепной передачи и ее особенности.

*Практика :* определение передаточного отношения между двумя зубчатыми колесами в цепной передаче. Конструирование манипулятора.

*Форма контроля:*

### **3.7. Изобретатели и рационализаторы. Творческий проект «Ручной миксер».**

*Теория:* разработка технического проекта: поиск решения поставленной конструкторской задачи на примере разработки ручного миксера.

*Практика:* создание технического рисунка, конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца публике. Особенности поиска решения поставленной конструкторской задачи. Конструирование ручного миксера. Тестирование опытного образца с ориентированием на контрольные вопросы.

*Форма контроля:* беседа, практика - конструирование установки.

## **Раздел 4. Программирование и дистанционное управление (60 часов)**

### **4.1. Язык программирования роботов Robot C.**

*Теория:* Понятия «программирование», «алгоритм», «переменная» и «функция».

*Практика :* Интерфейс программы ROBOT C и утилита VEX OS Utility.

*Форма контроля:* беседа, опрос.

### **4.2 . Конструкция полноприводного робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения.**

*Теория:* Команды управления для организации поступательного и вращательного движения для полноприводной конструкции робота.

*Практика:* Принципы декомпозиции и организация движения робота по лабиринту без использования сенсоров.

*Форма контроля:* опрос, соревнование

### **4.3. Функциональное управление роботом.**

*Практика:* Функциональное управление роботом: вперед, остановка, назад, разворот вперед налево, разворот вперед направо, разворот назад налево, разворот назад направо и разворот на месте.

*Форма контроля:* опрос, соревнование

#### **4.4. Циклы в С. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики. Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвления в С.**

*Теория:* Понятие цикла и счетчика в цикле. Различия между программируемым исполнителем и роботом. Составляющие робота, понятие ветвления.

*Практика:* применение структуры if else для организации ветвления; применение специальных вопросов для структурирования программы. Организация работы с пультом дистанционного управления.

*Форма контроля:* практическая работа.

#### **4.5. Вложенные ветвления.**

*Теория:* Организация вложенного ветвления. Применение структуры if else для организации ветвления; применение специальных вопросов для структурирования программы.

*Практика:* работа с пультом дистанционного управления.

*Форма контроля:* беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления.

#### **4.6. Элементы декомпозиции в механике.**

*Теория:* сравнение полного, заднего и переднего приводов.

*Практика:* принципы декомпозиции в механике; свойства полного, заднего и переднего приводов.

*Форма контроля:* беседа, практика - составляющие робота.

#### **4.7. Двоичное кодирование. Switch case.**

*Теория:* понятие двоичного кодирования. Эффективное использование вложенного ветвления if else и программной конструкции switch case.

*Практика:* работа с пультом дистанционного управления.

*Форма контроля:* беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления.

#### **4.8. Творческий проект «Уборочная техника».**

*Теория:* генерирование и отбор идей, поиск ресурсов; создание чертежной документации, осуществление поиска конструкторского решения.

*Практика:* Первые три этапа разработки творческого технического проекта: попробовать себя в роли генератора идей, стратега и исследователя ресурсов. реализации опытного образца. Создание конструкции и программы, тестирование. Попробовать себя в роли реализатора-конструктора, реализатора-программиста и тестировщика.

*Форма контроля:* публичное представление собственного опытного образца.

**Таблица 3. Учебный план (возраст 16-18 лет)**

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	
1.1	Ознакомление обучающихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX: джойстиком, контроллером робота и их функциями. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX.	1	1	-	Беседа, опрос.
1.2	Правила организации рабочего места и правилам безопасной работы с комплектующими конструкторов VEX.	1	1	-	Беседа, опрос.
1.3	Базовые принципы проектирования роботов.	1	1	-	Сборка модели с определенными признаками.

1.4	Назначение компонентов робототехнического конструктора	1	1	-	Беседа, практика.
1.5	Программируемый контроллер.	1	-	1	Беседа, практика.
1.6	Исполнительные механизмы конструкторов VEX.	1	-	1	Беседа, практика.
1.7	Ознакомление с датчиками VEX, их функциями и программирование.	1	1	-	Беседа, практика.
<b>2</b>	<b>Проекты с пошаговыми инструкциями</b>	<b>50</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	
2.1.	Технический проект «Чтение простых кинематических и монтажных схем».	4	2	2	Беседа, практика.
2.2	Технический проект «Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками».	5	2	3	Беседа, практика.
2.3	Технический проект «Подключение и работа с ИК-датчиком линии».	5	2	3	Беседа, практика.
2.4	Технический проект «Подключение и управление сервоприводом».	5	2	3	Практическая работа.
2.5	Технический проект «Подключение и работа с инкрементным энкодером».	5	2	3	Беседа, практика.
2.6	Технический проект «Работа со встроенным Bluetooth-модулем».	5	1	4	Беседа, практика.
2.7	Технический проект «Основные типы соединения комплектующих робототехнического набора».	20	3	17	Беседа, практика.
2.8	Подведение итогов изучения темы	1	1	-	Беседа, опрос.
<b>3</b>	<b>Проекты с открытым решением</b>	<b>94</b>	<b>19</b>	<b>75</b>	
3.1	Технический проект «Общие правила создания роботов и робототехнических систем».	10	2	8	Практическая работа.
3.2	Технический проект «Подключение и работа датчиков и практическая деятельность».	10	2	8	Беседа, практика - конструирование установки.
3.3	Технический проект «Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями. Изучение пространственных отношений, расположения объектов друг к другу».	10	2	8	Беседа, практика - конструирование установки.
3.4	Технический проект «Программирование датчиков. Варианты использования датчиков».	10	2	8	Практическая работа.

3.5	Технический проект «Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов. Управление манипулятором робота».	10	2	8	Практическая работа.
3.6	Технический проект «Подключение ультразвукового дальномера. Работа с ИК - датчиками для обнаружения линии».	12	5	7	Беседа, практика.
3.7	Технический проект «Разработка комплексной системы управления роботом».	10	2	8	Беседа, практика.
3.8	Технический проект «Разработка конструкции мобильного робота. Сборка мобильного робота с датчиками VEX IQ».	10	1	9	Беседа, практика.
3.9	Технический проект «Совершенствование конструкции робота с учетом определенных задач. Разработка собственного усовершенствованного робота».	12	1	11	Беседа, практика.
<b>4</b>	<b>Библиотека моделей. Сборка без инструкций.</b>	<b>65</b>	<b>8</b>	<b>57</b>	
4.1	Сборка мобильного робота с манипулятором.	10	1	9	Опрос, соревнование.
4.2	Представление и техническое описание робота.	10	1	9	Опрос, соревнование.
4.3	Сборка мобильного робота повышенной проходимости.	10	1	9	Опрос, соревнование.
4.4	Сборка мобильного робота на базе гусениц.	10	1	9	Практическая работа.
4.5	Сборка мобильного робота Clawbot IQ.	10	1	9	Беседа, практика.
4.6	Сборка мобильного робота повышенной проходимости. Представление и техническое описание робота Slick.	5	1	4	Беседа, практика.
4.7	Сборка мобильного робота повышенной проходимости. Представление и техническое описание робота Stretch.	8	1	7	Беседа, практика.
4.8	Выставка работ	1	-	1	Практическая работа.
4.9	Итоговое занятие	1	1	-	Беседа, опрос.
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>47</b>	<b>169</b>	

*Содержание учебного плана*

**Раздел 1. Введение (7 часов)**

### **1.1. Ознакомление обучающихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX: джойстиком, контроллером робота и их функциями. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VEX.**

*Теория:* Знакомство с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX. Знакомство и анализ устройства изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение частей.

*Практика:* возможные соединения деталей в конструкторе, основы построения чертежа модели; сборка модели с определенными признаками, раскладка деталей в соответствии с требованием удобного размещения в ячейках коробки.

*Форма контроля:* беседа, опрос.

### **1.2. Правила организации рабочего места и правилам безопасной работы с комплектующими конструкторов VEX.**

*Теория:* правила техники безопасности на занятиях робототехникой; виды технологий; как технологии влияют на эффективность.

*Практика:* ознакомление с правилами организации рабочего места и правилами безопасной работы.

*Форма контроля:* беседа, опрос.

### **1.3. Базовые принципы проектирования роботов.**

*Теория:* изучение базовых принципов проектирование и их разновидностей. Примеры применения простых механизмов в быту и технике.

*Практика:* построение моделей с использованием простых механизмов.

*Форма контроля:* сборка модели с определенными признаками.

### **1.4. Назначение компонентов робототехнического конструктора.**

*Теория:* ознакомление с составом образовательного робототехнического модуля платформы.

*Практика:* решение задач конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

### **1.5. Програмируемый контроллер.**

*Теория:* виды контроллеров.

*Практика:* использование программируемого контроллера в образовательном конструкторе.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

### **1.6. Исполнительные механизмы конструкторов VEX.**

*Теория:* простые механизмы. Основные понятия (центр тяжести, трение, мощность, скорость, крутящий момент, зубчатая передача, 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 данной ситуации. Проектирование и сборка установки с цепной реакцией.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

### **1.7. Ознакомление с датчиками VEX, их функциями и программирование.**

*Теория:* способность анализировать устройство изделия, выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей.

*Практика:* сборка мобильного робота с датчиками VEX.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

## **Раздел 2. Проекты с пошаговыми инструкциями (50 часов)**

### **2.1. Технический проект «Чтение простых кинематических и монтажных схем».**

*Теория:* изучение, чтение и разработка простых кинематических и монтажных схем.

*Практика:* конструирование робототехнических изделий на основе простых кинематических и монтажных схем.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

### **2.2. Технический проект «Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками».**

*Теория:* понятие тактильные датчики, концевые выключатели, работа с датчиками, выключателями и кнопками конструктора.

*Практика:* Создание устойчивой и неустойчивой конструкции; оценивание степени устойчивости. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.

*Форма контроля:* беседа, практика.

### **2.3. Технический проект «Подключение и работа с ИК-датчиком линии».**

*Теория:* ознакомление с датчиками VEX IQ, их функциями и программирование.

*Практика:* сборка простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

*Форма контроля:* беседа, практика.

### **2.4. Технический проект «Подключение и управление сервоприводом».**

*Теория:* изучение сервопривод и правила применения его.

*Практика:* конструирование робототехнической модели с встроенным сервоприводом.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **2.5. Технический проект «Подключение и работа с инкрементным энкодером».**

*Теория:* этапы разработки технического проекта: работа с техническим заданием, создание технического рисунка.

*Практика:* конструирование опытного образца, тестирование опытного образца, представление опытного образца публике.

*Форма контроля:* беседа, практика.

### **2.6. Технический проект «Работа со встроенным Bluetooth-модулем».**

*Теория:* способность работать с основными устройствами и комплектующими робототехнического набора, различать типы соединения, читать простые механизмы, управлять Bluetooth-модулем.

*Практика:* конструирование робототехнической модели со встроенным Bluetooth-модулем.

*Форма контроля:* беседа, практика.

### **2.7. Технический проект «Основные типы соединения комплектующих робототехнического набора».**

*Теория:* изучение типов комплектующих робототехнического набора.

*Практика:* создание простейших конструированных механизмов.

*Форма контроля:* беседа, практика.

### **2.8. Подведение итогов изучения темы.**

*Теория:* подведение итогов изученного материала.

*Практика:* сборка и разборка образовательного конструктора.

*Форма контроля:* беседа, опрос.

## **Раздел 3. Проекты с открытым решением (94 часов)**

### **3.1. Технический проект «Общие правила создания роботов и робототехнических систем».**

*Теория:* изучить способность устройство изделия, выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей.

*Практика:* создание конструированных механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **3.2. Технический проект «Подключение и работа датчиков и практическая деятельность».**

*Теория:* изучить принципы работы датчиков и их виды.

*Практика:* конструирование робототехнической модели с использованием датчиков.

*Форма контроля:* беседа, практика - конструирование установки.

### **3.3. Технический проект «Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями. Изучение пространственных отношений, расположения объектов друг к другу».**

*Теория:* изучение пространственных отношений, расположения объектов друг к другу. Ознакомление с простыми механизмами, маятниками, цепными реакциями, со всеми видами датчиков в соответствии с терминологией.

*Практика:* сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

*Форма контроля:* беседа, практика - конструирование установки.

### **3.4. Технический проект «Программирование датчиков. Варианты использования датчиков».**

*Теория:* изучить особенности работы, программирование и варианты использования датчиков.

*Практика:* конструирование робототехнической модели при помощи использования программированных датчиков.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **3.5. Технический проект «Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов. Управление манипулятором робота».**

*Теория:* изучить особенности работы, программирование и варианты использования датчиков.

*Практика:* понимание общих правил создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность, подключения и работа датчиков, руководствоваться ими в практической деятельности.

*Форма контроля:* практическая работа.

### **3.6. Технический проект «Подключение ультразвукового датчика. Работа с ИК - датчиками для обнаружения линии».**

*Теория:* способность собирать базовую модель робота в соответствии с пошаговыми инструкциями. Изучить понятия ультразвукового датчика и работу ИК - датчиков.

*Практика:* конструирование ультразвукового датчика и подключение ИК – датчиков для обнаружения линии робототехнического изделия.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

### **3.7. Технический проект «Разработка комплексной системы управления роботом».**

*Теория:* разработка технического проекта: поиск решения поставленной конструкторской задачи на примере комплексной системы управления.

*Практика:* конструирование комплексной системы управления роботом.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

### **3.8. Технический проект «Разработка конструкции мобильного робота. Сборка мобильного робота с датчиками VEX IQ».**

*Теория:* познакомиться с составом образовательного робототехнического модуля платформы VEX IQ. Научиться решать задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей; надстраивание, придание новых свойств конструкции.

*Практика:* управление джойстиком, контроллером робота. Построение простейших моделей робототехнического конструктора VEX IQ.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

### **3.9. Технический проект «Совершенствование конструкции робота с учетом определенных задач. Разработка собственного усовершенствованного робота».**

*Теория:* сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

*Практика:* конструирование базовых моделей робота с учетом определенных задач. Разработка схем и изделий собственного усовершенствованного робота.

*Форма контроля:* Беседа, практика.

## **Раздел 4. Библиотека моделей. Сборка без инструкций. (65 часов)**

### **4.1. Сборка мобильного робота с манипулятором.**

*Теория:* разработка конструкции мобильного робота с манипулятором.

*Практика:* сборка мобильного робота с манипулятором.

*Форма контроля:* опрос, соревнование.

### **4.2 . Представление и техническое описание робота.**

*Теория:* знакомство с техническими характеристиками робототехнического конструирования.

*Практика:* создание роботов по техническому описанию.

*Форма контроля:* опрос, соревнование

### **4.3. Сборка мобильного робота повышенной проходимости.**

*Теория:* разработка конструкции мобильного робота повышенной проходимости.

*Практика:* сборка мобильного робота с датчиками VEX EDR.

*Форма контроля:* опрос, соревнование

### **4.4. Сборка мобильного робота на базе гусениц.**

*Теория:* усовершенствование конструкции робота с учетом определенных задач.

*Практика:* сборка мобильного робота на базе гусениц.

*Форма контроля:* практическая работа.

#### **4.5. Сборка мобильного робота Clawbot IQ.**

*Теория:* изучение конструкции робота Clawbot IQ.

*Практика:* сборка и испытание робота Clawbot IQ, конструирование клешни робота.

*Форма контроля:* беседа, практика.

#### **4.6. Сборка мобильного робота повышенной проходимости. Представление и техническое описание робота Slick.**

*Теория:* изучение и техническое описание свойства робота Slick.

*Практика:* конструирование мобильного робота повышенной проходимости при помощи схем.

*Форма контроля:* беседа, практика.

#### **4.7. Сборка мобильного робота повышенной проходимости. Представление и техническое описание робота Stretch.**

*Теория:* генерирование и отбор идей, поиск ресурсов; создание чертежной документации, осуществление поиска конструкторского решения.

*Практика:* работа с пультом дистанционного управления.

*Форма контроля:* беседа, практика.

#### **4.8. Выставка работ. Итоговое занятие.**

*Теория:* подведение итогов изученного материала.

*Практика:* сборка и разборка образовательного конструктора.

*Форма контроля:* публичное представление собственного опытного образца.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

Составной частью программы является календарный учебный график, содержащий комплекс основных характеристик образования и определяющий даты и окончания учебных периодов (этапов), количество учебных недель, срок и контрольных процедур. Составляется график для каждой учебной группы на текущий учебный год.

### **2.1. Календарный учебный график**

1. Начало учебного года–01.09.2023г.
2. Окончание учебного года– 31.05.2024г.
3. Учебный год составляет 36 учебных недель.
4. Праздничные дни: 4 ноября, 1-7 января, 23 февраля, 8 марта.
5. В каникулярный период на протяжении учебного года программа реализуется в полном объеме.
6. Продолжительность недели 5 дней.
7. Режим учебных занятий определяется расписанием, утвержденным директором.
8. Сроки проверки результатов освоения программы обучающимися устанавливаются согласно учебного плана.

**Таблица 4. Календарный учебный график**

№ п/п	Группа	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	№1 №2 №3 №4 №5 №6	2023 - 2024	1.09.2023 г	31.05.2024 г	36	108	216	3 раза в неделю по 2 часа	4 ноября с 1-7 января 23 февраля 8 марта	29.12.2023 г

1	1-я	1й, группа № 1	11.09.2023г	27.05.2024г.	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	4 ноября, 1-7 января, 23 февраля, 8 марта, 1 и 9 мая	25.12.2023г.
2	2-я	1й, группа № 2	12.09.2023г.	28.05.2024г.	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	4 ноября, 1-7 января, 23 февраля, 8 марта, 1 и 9 мая	26.12.2023г.

## 2.2. Условия реализации программы

### *Материально-техническое обеспечение*

Материально-техническое обеспечение: Наборы Lego We Do 2.0, наборы VEX GO Foundation и Competition Add-On Kits/Ресурсные наборы VEX IQ и EDR. Компьютер (ноутбук) с установленным ПО ROBOTC for VEX Robotics 4.x 1

Характеристика помещений

Программа реализуется в кабинете. Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиН, правилам техники безопасности и пожарной безопасности. Установлены лампы дневного освещения. Кабинет достаточно освещен, чтобы не напрягались и не уставали глаза. Кабинет регулярно проветривается и проводится влажная уборка.

Требования к мебели: количество стульев должно соответствовать количеству обучающихся; мобильные парты должны подходить для индивидуальной работы, работы в микрогруппах и коллективной работы.

#### **Перечень оборудования:**

Базовый робототехнический набор должен содержать:

Пластиковые компоненты для сборки конструкции робота не менее 280 шт.

Инструмент для сборки робота не менее 1 шт.

Привод робота не менее 3 шт.

Каждый привод должен включать в себя:

Потенциометр не менее 1 шт.

Потенциометр должен позволять определять положение выходного вала робота и его скорость - наличие

Набор должен включать в себя:

Аккумуляторная батарея не менее 1 шт.

напряжение питания аккумуляторной батареи не более 7 В

ёмкость аккумуляторной батареи не менее 450 мАч

Оптический датчик не менее 1 шт.

Оптический датчик должен позволять определять цвета объектов наличие

Интерфейс подключения оптического датчика I2C наличие

Электромагнит не менее 1 шт.

Электромагнит должен иметь три режима работы - наличие

Датчик касания не менее 1 шт.

Выключатель не менее 1 шт.

Контроллер робота не менее 1 шт.

Контроллер робота должен включать в себя:

Порт подключения аккумуляторной батареи не менее 1 шт.

Порт с интерфейсом I2C не менее 1 шт.

Порт для подключения приводов и других устройств не менее 4 шт.

Программирование контроллера должно осуществляться посредством Bluetooth соединения – наличие

Конструктивные элементы из пластика не менее 180 шт.

Переходные и соединительные элементы не менее 300 шт.

Крепежные элементы, представляющие собой пластиковые втулки не менее 300 шт.

Валы и сопутствующие им элементы (установочные кольца, кольцевые разделители) общим количеством не менее 150 шт.

Шкивы не менее 8 шт.

Ремни не менее 8 шт.

Элементы подшипниковых креплений не менее 15 шт

Количество создаваемых видов<sub>3</sub>  
моделей:

Количество деталей: 5  
0

Механизм рулевого управления наличие

Процессор частотой не ниже 575 МГц

Оперативная память 64 Мбайт

Flash-память, Dual Image 32 Мбайт

Класс Wi-Fi N300

Антенны 5 дБи

Порты Ethernet 4 x 100 Мбит/с

Кнопка Wi-Fi/WPS Наличие

Mesh Wi-Fi-система Да, с переключателем на корпусе

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

Скорость сети Wi-Fi 2,4 ГГц	300 Мбит/с
Маршрутизация IPoE/PPPoE	95 Мбит/с
Маршрутизация L2TP/PPTP	Д 95 Мбит/с
Бесшовный роуминг 802.11 k/r/v	наличие
Преднастроенная защита Wi-Fi	наличие
WEP, WPA-PSK	наличие
WPA2-PSK, WPA2-Enterprise	наличие
WPA3-PSK, WPA3-Enterprise, OWE	наличие
Multi-SSID и гостевая сеть	наличие
Контроль доступа по MAC-адресам	наличие
Wi-Fi Multimedia (WMM)	наличие
IPoE, PPPoE, PPTP, L2TP, 802.1x	наличие
Multi-WAN	наличие
Policy routing	наличие
Резервирование интернет-подключения	наличие
Контроль соединения Ping checker	наличие
Транзит PPPoE/PPTP/L2TP	наличие
VLAN IEEE 802.1Q	наличие
Таблица маршрутов (DHCP/Ручная)	наличие
DHCP (клиент/сервер)	наличие
IPv6 Dual Stack	наличие
NAT	наличие
IGMP	наличие
UDP to HTTP проху	наличие
UPnP	наличие
Ручное перенаправление портов	наличие
Межсетевой экран SPI с защитой от DoS-атак	наличие
Клиент/Сервер PPTP	наличие
Клиент/Сервер L2TP over IPSec	наличие
Клиент/Сервер OpenVPN	наличие
Клиент/Сервер SSTP	наличи
Ethernet-over-IP, IP-IP, GRE	наличие
Клиент/сервер IPSec VPN	наличие
Wireguard	наличие
Клиент Dynamic DNS	наличие
Прямой или облачный доступ через KeenDNS	наличие
HTTPS-защита доступа через KeenDNS	наличие
Интернет-фильтр Яндекс.DNS	наличие
Родительский контроль SkyDNS	наличие
AdGuard ad blocker	наличие
Статистика трафика по клиентам	наличие
Ограничение скорости по клиентам	наличие
Расписание доступа по клиентам или интерфейсам	наличие
Гостевой хотспот с авторизацией (Captive Portal)	наличие
Мобильное приложение для Android и iOS	наличие
Веб-конфигуратор с мастером быстрой настройки и HTTPS защитой	наличие
Командная строка (CLI) по TELNET/SSH	наличие
Возможность управления из внешней сети	наличие
Резервирование и восстановление конфигурации	наличие
Автоматическое обновление системы	наличие
Журналирование системных событий	наличие

#### ***Методическое обеспечение***

Для обеспечения учебного процесса используются методические пособия, дидактические материалы, Интернет-ресурсы.

#### ***Информационное обеспечение***

Наличие постоянных связей с культурными и образовательными учреждениями, музеями Интернет-источники.

Литература, фотоматериалы, видеофильмы, компьютерные диски, флэшки с записями по темам программы.

### ***Кадровое обеспечение***

Учебные занятия проводят педагоги дополнительного образования, имеющие педагогическое образование и опыт работы с учащимися, а также знают специфику образовательного учреждения и имеют специализацию, или курсовую подготовку.

### **2.3. Формы аттестации**

Важнейшим элементом процесса обучения является контроль успеваемости обучающегося, который должен быть систематическим, результаты аргументированными. Исходя из этого, используются разные виды контроля: текущий, промежуточный и итоговый контроль.

- Текущий контроль осуществляется на каждом занятии. Он позволяет определить степень усвоения обучающимися учебного материала. Он позволяет своевременно выявить отстающих, а так же опережающих обучение с целью наиболее полного подбора методов и средств обучения.
- Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета состоящего из теоретической и практической части. Проверка теоретической части проводится в форме зачета в письменной или устной форме по каждому разделу программы. Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по сборке роботов (или элементов), а так же их программированию.
- Итоговый контроль проводится с целью определения, насколько достигнуты результаты программы каждым учащимся, полнота выполнения программы. В процессе обучения предусматриваются: итоговая и промежуточная аттестации, теоретические зачеты, тестирование, зачетные соревнования и выставки роботов.

**Таблица 5. Этапы педагогического контроля**

Вид	Содержание	Форма	Критерии
Текущий (в течении года)	Состав образовательного робототехнического модуля.	Тестирование, Зачет, практическая работа.	«отлично»- 80-100% правильных ответов «хорошо» - 60-80% правильных ответов «удовлет.»- 40-60% правильных ответов
Текущий (в течении года)	Работа с основными устройствами и комплектующими робототехнического модуля	Тестирование, Зачет, практическая работа	«отлично»- 80-100% правильных ответов «хорошо» - 60-80% правильных ответов «удовлет.»- 40-60% правильных ответов
Текущий (в течении года)	Разработка моделей робота	Анализ готового изделия, Соревнования и выставки роботов.	«отлично»- безошибочное и точное выполнение заданий, правильная работа с веб – средой, соблюдение правил ТБ при работе с техникой. «хорошо» - знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточностей. «удовлет.»- слабое знание базовых понятий, отсутствие достаточного уровня работы с языками программирования, несоблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий недостаточно грамотно.
Текущий (в течении года)	Сборка мобильного робота	Анализ готового изделия, Соревнования	«отлично»- безошибочное и точное выполнение заданий, правильная работа с веб – средой, соблюдение правил ТБ при работе с техникой.

		и выставки роботов.	«хорошо» - знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточностей. «удовлет.»- слабое знание базовых понятий, отсутствие достаточного уровня работы с языками программирования, несоблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий недостаточно грамотно.
Итоговый (апрель – май)		Анализ готового изделия, Соревнования и выставки роботов.	отлично»- безошибочное и точное выполнение заданий, правильная работа с веб – средой, соблюдение правил ТБ при работе с техникой. «хорошо» - знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточностей. «удовлет.»- слабое знание базовых понятий, отсутствие достаточного уровня работы с языками программирования, несоблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий недостаточно грамотно.

#### 2.4. Оценочные материалы.

Педагог дополнительного образования детского объединения определяет не только конечную цель, но и отслеживает промежуточные результаты, благодаря которым он своевременно выявляет и предупреждает возможные отклонения от прогнозируемого результата.

Средством обратной связи, помогающим корректировать реализацию дополнительной общеобразовательной программы, служит диагностический мониторинг. Диагностический материал собирается и копится непрерывно на всех стадиях реализации программы. Диагностика обучающихся проводится в виде теоретических зачетов, тестирования, зачетных соревнований и выставок роботов. Результативность выполнения учащимися программы отслеживается в достижениях обучающихся.

#### 2.5. Методические материалы

Программа реализуется в формате очного обучения в соответствии с учебным планом в объединении. Форма организации групповая, индивидуально-групповая.

Образовательный процесс в системе дополнительного образования детей представляет собой специально организованную деятельность учителей и обучающихся, направленную на решение задач обучения, воспитания, развития личности. Процесс обучения в дополнительном образовании имеет менее формализованный характер по сравнению с общеобразовательной школой, не имеет жестких рамок. Индивидуализация обучения в системе дополнительного образования детей осуществляется со стороны самого ребенка, который сам осуществляет выбор интересного для себя вида деятельности. Изменяется и позиция учителя: он выступает не только как носитель знаний, но и как помощник в становлении личности обучающегося. Выполняя функцию консультанта, педагог дополнительного образования чаще всего оказывает на детей сильное личностное влияние.

Программа реализуется в кабинете с возможностью зонирования пространства как для индивидуальной, так и для групповой работы.

На всех этапах обучения в перерывах для отдыха с учащимися проводятся физкультминутки, минуты релаксации, упражнения для глаз.

#### *Формы организации образовательного процесса:*

##### *Формы работы:*

Фронтальная: подача учебного материала всей группе обучающихся;

Индивидуальная: самостоятельная работа обучающихся с оказанием помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающихся и содействуя выработке навыков самостоятельной работы.

Групповая: предоставление возможности самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению задания. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование обучающихся на создание роботов с учётом их возраста и опыта работы.

### ***Формы организации учебного занятия***

Формами организации являются дистанционные технологии и использование электронного обучения. Образовательные конструкторы Lego и VEX представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течение всей будущей жизни.

Что такое ЛЕГО-конструирование? ЛЕГО-конструирование – одна из самых известных и распространённых ныне педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. «Лего» в переводе с датского языка означает «умная игра». ЛЕГО конструктор побуждает работать, в равной степени, и голову, и руки учащегося. Конструктор помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлечённо работая и видя конечный результат. Именно ЛЕГО позволяет "учиться играя и обучаться в игре".

При реализации данной программы применяются разнообразные **методы обучения:**

- Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала);
- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций восприятия и анализа обобщения демонстрируемых материалов).

Метод проектов (при усвоении в творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей: беседа по теме, составление систематизирующих:

- таблиц, графиков, схем и т.д.).
- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).
- Индивидуальная работа.

### **Педагогические технологии:**

- технология группового обучения
- технология коллективного взаимообучения
- технология развивающего обучения
- технология игровой деятельности
- здоровьесберегающие технологии
- Обучение в сотрудничестве;
- Развитие критического мышления;
- Метод проектов.

### ***Алгоритм учебного занятия***

Каждое занятие начинается с организационного этапа. Повторение и закрепление пройденного материала посредством разбора деталей конструктора. Постановка проблемной ситуации. Создание заданной модели. Программирование готовой модели. Защита проекта. Рефлексия. На различных этапах урока используются разные формы организации деятельности обучающихся.

Обучение проводится по групповой обучающей технологии, где заранее подготовленные старшеклассники делятся опытом с младшими. Обучение на всех практических занятиях проводится в малых группах 3-4 человека на каждом учебном месте, а также в парах или индивидуально. После усвоения навыка переходят на следующие учебные места по принципу «карусели». Теоретические занятия проводятся в кабинете информационных технологий с использованием мультимедийного оборудования для изучения тем по электронным учебникам, учебным фильмам.

### ***Дидактические материалы***

<http://robot.ipksko.kz/ru/lego/instructions/expansion>

<http://itrobo.ru/robototehnika/shemy-robotov.html>

<https://www.exoforce.ru/lego-downloads>

Комплект заданий «Первые механизмы»

Комплект заданий «Простые механизмы»

Комплект заданий «Инженерные проекты EV3»

Комплект заданий «Космические проекты EV3»

## **2.6. Рабочая программа воспитания.**

Цель воспитательной работы — создание условий для воспитания свободной, интеллектуально развитой, духовно богатой, физически здоровой личности, ориентированной на высокие нравственные ценности, способной к самореализации и самоопределению в современном обществе, склонной к овладению различными профессиями, с гибкой и быстрой ориентацией в решении сложных жизненных проблем.

Задачи:

- формирование у детей гражданской ответственности и правового самосознания, духовности и культуры, инициативности, самостоятельности, толерантности, способности к успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда;
- формирование грамотной, самостоятельной, ответственной и разносторонне развитой личности.

Основные принципы воспитательной работы:

воспитание с учетом отечественных традиций, национально-региональных особенностей, достижений современного опыта;

- гуманистической направленности воспитания;
- личностной самоценности, личностно-значимой деятельности;
- коллективного воспитания;
- создания дополнительных условий для социализации детей с особыми образовательными потребностями;
- демократизма;
- толерантности;
- применения воспитывающего обучения.

Активные формы работы с родителями дадут возможность педагогам познакомиться с детско-родительскими отношениями в семье, создадут условия для формирования партнёрских отношений между родителями и детьми, будут способствовать согласованному принятию совместных решений.

Воспитательная работа с обучающимися ведется в течение всего периода обучения и представлена в приложении № 3 (Календарный план воспитательной работы)

## **2.7 Список литературы**

**Для педагога:**

1. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. – М.: МК-Пресс, 2010
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.
3. Вильямс Д. Программируемый робот, управляемый с КПК / пер. с англ. А.Ю. Карцева. – М.: НТ Пресс, 2006.
4. Горнов О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR/О.А. Горнов. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 160 с
5. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12 – 15 лет/К.В. Ермишин. - М.: Издательство «Экзамен», 2015. – 144с.
6. Ермишин К.В. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (профессиональный уровень): от 14 лет/К.В. Ермишин. Д.Н. Каргина, А.А. Нагорный, А.О.Панфилов. - М.: Издательство «Экзамен», 2014. – 256с.
7. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. – М.: НТ Пресс, 2007.
8. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136с
9. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя.– М.: Экзамен, 2016. 10



				в			
1			очная	2	Вводное занятие. Общие сведения о ЛЕГО	Учебный кабинет	Опрос
2			очная	2	Обзор набора Lego We Do 2.0	Учебный кабинет	Беседа, опрос
3			очная	2	Проект «Улитка-Фонарик»	Учебный кабинет	Беседа, практика
4			очная	2	Проект «Вентилятор»	Учебный кабинет	Беседа, практика
5			очная	2	Проект «Движущийся спутник»	Учебный кабинет	Беседа, практика
6			очная	2	Проект «Робот-шпион»	Учебный кабинет	Беседа, практика
7			очная	2	Проект «Майло»	Учебный кабинет	Беседа, практика
8			очная	2	Проект «Майло-2»	Учебный кабинет	Беседа, практика
9			очная	2	Проект «Майло-3»	Учебный кабинет	Беседа, практика
10			очная	2	Проект «Майло-4»	Учебный кабинет	Беседа, практика
11			очная	4	Творческая мастерская	Учебный кабинет	Беседа, практика
12			очная	2	Проект «Тяга»	Учебный кабинет	Беседа, практика
13			очная	2	Проект «Скорость»	Учебный кабинет	Беседа, практика
14			очная	2	Проект «Прочные конструкции»	Учебный кабинет	Беседа, практика
15			очная	2	Проект «Метаморфоз лягушки»	Учебный кабинет	Беседа, практика
16			очная	2	Проект «Растения и опылители»		Беседа, практика
17			очная	2	Проект «Предотвращение наводнения»	Учебный кабинет	Беседа, практика
18			очная	2	Проект «Десантирование и спасение»	Учебный кабинет	Беседа, практика
19			очная	2	Проект «Сортировка и переработка»	Учебный кабинет	Беседа, практика

20			очная	4	Творческая мастерская	Учебный кабинет	Беседа, практика
21			очная	2	Проект «Хищник и жертва»	Учебный кабинет	Беседа, практика
22			очная	2	Проект «Язык животных»	Учебный кабинет	Беседа, практика
23			очная	2	Проект «Экстремальная среда»	Учебный кабинет	Беседа, практика
24			очная	2	Проект «Исследование космоса»	Учебный кабинет	Беседа, практика
25			очная	2	Проект «Предупреждение об опасности»	Учебный кабинет	Беседа, практика
26			очная	2	Проект «Очистка океана»	Учебный кабинет	Беседа, практика
27			очная	2	Проект «Мост для животных»	Учебный кабинет	Беседа, практика
28			очная	2	Проект «Перемещение материалов»	Учебный кабинет	Беседа, практика
29			очная	2	Проект «Карусель»	Учебный кабинет	Беседа, практика
30			очная	2	Проект «Вертолёт»	Учебный кабинет	Беседа, практика
31			очная	2	Проект «Катер»	Учебный кабинет	Беседа, практика
32			очная	2	Проект «Шагающий робот»	Учебный кабинет	Беседа, практика
33			очная	4	Творческая мастерская	Учебный кабинет	Беседа, практика
34			очная	2	Механизм «Колебания» Проект «Дельфин»	Учебный кабинет	Беседа, практика
35			очная	2	Механизм «Езда» Проект «Вездеход»	Учебный кабинет	Беседа, практика
36			очная	2	Механизм «Рычаг» Проект «Динозавр»	Учебный кабинет	Беседа, практика
37			очная	2	Механизм «Ходьба» Проект «Лягушка»	Учебный кабинет	Беседа, практика
38			очная	2	Механизм «Ходьба»	Учебный кабинет	Беседа, практика

					Проект «Горилла»	кабинет	
39			очная	2	Механизм «Вращение» Проект «Подъёмный кран»	Учебный кабинет	Беседа, практика
40			очная	2	Механизм «Изгиб» Проект «Рыба»	Учебный кабинет	Беседа, практика
41			очная	2	Механизм «Кагушка» Проект «Паук»	Учебный кабинет	Беседа, практика
42			очная	2	Механизм «Захват» Проект «Роботизированная рука»	Учебный кабинет	Беседа, практика
43			очная	2	Механизм «Захват» Проект Змея»	Учебный кабинет	Беседа, практика
44			очная	2	Механизм «Толчок» Проект «Гусеница»	Учебный кабинет	Беседа, практика
45			очная	2	Механизм «Толчок» Проект «Богомол»	Учебный кабинет	Беседа, практика
46			очная	2	Механизм «Поворот» Проект «Устройство оповещения»	Учебный кабинет	Беседа, практика
47			очная	2	Механизм «Поворот» Проект «Разводной мост»	Учебный кабинет	Беседа, практика
48			очная	2	Рулевой механизм. Проект «Вилочный подъёмник»	Учебный кабинет	Беседа, практика
49			очная	2	Рулевой механизм. Проект «Снегоочиститель»	Учебный кабинет	Беседа, практика
50			очная	2	Механизм «Трал» Проект «Очиститель моря»	Учебный кабинет	Беседа, практика
51			очная	2	Механизм «Трал» Проект «Подметально-уборочная машина»	Учебный кабинет	Беседа, практика
52			очная	2	Механизм «Движение» Проект «Измерение»	Учебный кабинет	Беседа, практика
53			очная	2	Механизм «Движение» Проект «Детектор»	Учебный кабинет	Беседа, практика
54			очная	2	Механизм «Наклон» Проект «Светлячок»	Учебный кабинет	Беседа, практика

55			очная	2	Механизм «Наклон» Проект «Джойстик»	Учебный кабинет	Беседа, практика
56			очная	2	Механизм «Поворот» Проект «Луноход»	Учебный кабинет	Беседа, практика
57			очная	2	Механизм «Поворот» Проект «Робот-сканер»	Учебный кабинет	Беседа, практика
58			очная	4	Творческая мастерская	Учебный кабинет	Беседа, практика
59			очная	2	Вольер 1: Плезнозавр	Учебный кабинет	Беседа, практика
60			очная	2	Вольер 2: Птеродактиль	Учебный кабинет	Беседа, практика
61			очная	2	Вольер 3: Анкилозавр	Учебный кабинет	Беседа, практика
62			очная	2	Вольер 4: Трицератопс	Учебный кабинет	Беседа, практика
63			очная	4	Творческая мастерская	Учебный кабинет	Беседа, практика
64			очная	2	Вводное занятие. Обзор набора Mindstorms Education EV3 LECO 45544	Учебный кабинет	Беседа, практика
65			очная	2	Основы работы с контроллёром EV-3	Учебный кабинет	Беседа, практика
66			очная	2	Моторы EV-3	Учебный кабинет	Беседа, практика
67			очная	2	Новый проект	Учебный кабинет	Беседа, практика
68			очная	2	Палитра программирования «Действие» и её программные блоки	Учебный кабинет	Беседа, практика
69			очная	4	Палитра программирования «Управление операторами» и её программные блоки	Учебный кабинет	Беседа, практика
70			очная	4	Палитра программирования «Датчик» и её программные блоки	Учебный кабинет	Беседа, практика
71			очная	4	Движение до	Учебный кабинет	Беседа, практика

					определённой точки	кабинет	
72			очная	4	Зависимость мощности мотора от уровня освещенности в кабинете Разработка программы «Счётчик касаний»	Учебный кабинет	Беседа, практика
73			очная	4	Робот-тележка	Учебный кабинет	Беседа, практика
74			очная	6	Робот-жук	Учебный кабинет	Беседа, практика
75			очная	6	Робот-танк	Учебный кабинет	Беседа, практика
76			очная	6	Самостоятельная творческая работа	Учебный кабинет	Беседа, практика
77			очная	10	«Перетягивание каната»	Учебный кабинет	Беседа, практика
78			очная	10	«Гонки роботов»	Учебный кабинет	Беседа, практика
79			очная	10	«Лабиринт»	Учебный кабинет	Беседа, практика
80			очная	2	Итоговое занятие	Учебный кабинет	Беседа, практика
			Итого	216			

**Таблица 7 (12-15лет)**

№ п/п	Дата план	Дата факт	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			Лекция	6	Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-продукты.	Кабинет робототехники	Опрос
2			Лекция Практика	6	Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.	Кабинет робототехники	Беседа, опрос
3			Лекция Практика	6	Эффективность. Измерения. Создание и использование измерительных приборов.	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
4			Лекция Практика	6	Силы.	Кабинет робототехники	Применение измерений в реальной жизни

5			Лекция Практика	6	Энергия. Преобразование энергии.	Кабинет робототехни ки	Эксперимент
6			Лекция Практика	6	Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.	Кабинет робототехни ки	Практическая работа
7			Лекция Практика	24	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций.	Кабинет робототехни ки	Практическая работа
8			Лекция Практика	6	Опора. Центр масс.	Кабинет робототехни ки	Беседа, практика
9			Лекция Практика	6	Колесо.	Кабинет робототехни ки	Практическая работа
10			Лекция Практика	6	Этапы технического проекта. Технический рисунок. Технический проект «Самокат».	Кабинет робототехни ки	Тестирование опытного образца
11			Лекция Практика	18	Основной принцип механики. Наклонная плоскость. Клин.	Кабинет робототехни ки	Практическая работа
12			Лекция Практика	12	Рычаги. Рычаг первого рода.	Кабинет робототехни ки	Беседа, практика – конструирова ние установки
13			Лекция Практика	12	Рычаги второго и третьего рода.	Кабинет робототехни ки	Беседа, практика – конструирова ние установки
14			Лекция Практика	6	Зубчатые передачи. Редуктор и мультиплексор. Резиномотор.	Кабинет робототехни ки	Применение зубчатой передачи в реальной жизни
15			Лекция Практика	12	Ременная передача.	Кабинет робототехни ки	Беседа , конструирова ние гончарного круга.
16			Лекция Практика	12	Цепная передача.	Кабинет робототехни ки	Беседа, практика – конструирова ние установки
17			Лекция Практика	6	Творческий проект «Ручной миксер».	Кабинет робототехни ки	Представление проекта
18			Лекция Практика	6	Язык программировани я роботов Robot C.	Кабинет робототехни ки	Беседа, опрос
19			Лекция Практика	6	Конструкция полноприводного	Кабинет робототехни	Опрос, соревнование

					робота VEX IQ. Программирование поступательного и вращательного движения.	ки	
20			Практика	12	Функциональное управление роботом.	Кабинет робототехники	Опрос, соревнование
21			Лекция Практика	12	Циклы в С. Движение при помощи бесконечного цикла. Счетчики. Робот. Элементы робота. Пульт дистанционного управления. Ветвления в С.	Кабинет робототехники	Практическая работа
22			Лекция Практика	6	Вложенные ветвления.	Кабинет робототехники	Беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления
23			Лекция Практика	6	Элементы декомпозиции в механике.	Кабинет робототехники	Беседа, практика - составляющие робота
24			Лекция Практика	6	Двоичное кодирование. Switch case.	Кабинет робототехники	Беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления
25			Практика	6	Творческий проект «Уборочная техника».	Кабинет робототехники	Публичное представление собственного опытного образца
			Итого	216			

**Таблица 8. (16-18лет)**

№ п/п	Дата план	Дата факт	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			Лекция	2	Ознакомление обучающихся с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX: джойстиком, контроллером робота и их функциями. Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов	Кабинет робототехники	Опрос

					VEX. Правила организации рабочего места и правилам безопасной работы с комплектующими конструкторов VEX.		
2			Лекция Практика	5	Базовые принципы проектирования роботов. Назначение компонентов робототехнического конструктора. Программируемый контроллер. Исполнительные механизмы конструкторов VEX. Ознакомление с датчиками VEX, их функциями и программирование.	Кабинет робототехники	Беседа, опрос
3			Лекция Практика	4	Технический проект «Чтение простых кинематических и монтажных схем».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
4			Лекция Практика	5	Технический проект «Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
5			Лекция Практика	5	Технический проект «Подключение и работа с ИК-датчиком линии».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
6			Лекция Практика	5	Технический проект «Подключение и управление сервоприводом».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
7			Лекция Практика	5	Технический проект «Подключение и работа с инкрементным энкодером».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
8			Лекция Практика	5	Технический проект «Работа со встроенным	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками

					Bluetooth-модулем».		
9			Лекция Практика	20	Технический проект «Основные типы соединения комплектующих робототехнического набора».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
10			Лекция Практика	1	Подведение итогов изучения темы	Кабинет робототехники	
11			Лекция Практика	10	Технический проект «Общие правила создания роботов и робототехнических систем».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
12			Лекция Практика	10	Технический проект «Подключение и работа датчиков и практическая деятельность».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
13			Лекция Практика	10	Технический проект «Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями. Изучение пространственных отношений, расположения объектов друг к другу».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
14			Лекция Практика	10	Технический проект «Программирование датчиков. Варианты использования датчиков».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
15			Лекция Практика	10	Технический проект «Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов. Управление манипулятором робота».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками.
16			Лекция Практика	12	Технический проект «Подключение ультразвукового дальномера. Работа с ИК - датчиками	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками

					для обнаружения линии».		
17			Лекция Практика	10	Технический проект «Разработка комплексной системы управления роботом».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
18			Лекция Практика	10	Технический проект «Разработка конструкции мобильного робота. Сборка мобильного робота с датчиками VEX IQ».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
19			Лекция Практика	12	Технический проект «Совершенствование конструкции робота с учетом определенных задач. Разработка собственного усовершенствованного робота».	Кабинет робототехники	Сборка модели с определенными признаками
20			Практика	10	Сборка мобильного робота с манипулятором.	Кабинет робототехники	Опрос, соревнование
21			Лекция Практика	10	Представление и техническое описание робота.	Кабинет робототехники	Практическая работа
22			Лекция Практика	10	Сборка мобильного робота повышенной проходимости.	Кабинет робототехники	Беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления
23			Лекция Практика	10	Сборка мобильного робота на базе гусениц.	Кабинет робототехники	Беседа, практика - составляющие робота
24			Лекция Практика	10	Сборка мобильного робота Clawbot IQ.	Кабинет робототехники	Беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления
25			Практика	5	Сборка мобильного робота повышенной проходимости. Представление и техническое описание робота Slick.	Кабинет робототехники	Беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления
26			Практика	8	Сборка мобильного робота повышенной проходимости. Представление и техническое	Кабинет робототехники	Беседа, практика - работа с пультом дистанционного управления

					описание робота Stretch.		
27			Практика	2	Итоговое занятие. Выставка работ.	Кабинет робототехники	Публичное представление собственного опытного образца
			Итого	216			

**Таблица 9. Календарный план воспитательной работы  
«Компьютерный дизайн»**

Таблица 9

№п/п	Дела, события, мероприятия	Дата проведения	Ответственный
<b>Тематические мероприятия</b>			
1.	День знаний	сентябрь	Педагоги дополнительного образования,
2.	День пожилого человека	Октябрь	Педагоги дополнительного образования,
3.	День народного единства	Ноябрь	Педагоги дополнительного образования,
7.	Мероприятия патриотического воспитания	Январь-февраль	Педагог дополнительного образования,
8.	Международный женский день	Март	Педагог дополнительного образования
9.	День воссоединения Крыма с Россией.	Март	Педагог дополнительного образования
13.	День науки	Апрель	Педагог дополнительного образования
15.	9 Мая	Май	Педагог дополнительного образования
<b>Тематика инструктажей</b>			
1.	Правила поведения в ОУ: до занятий, на переменах, на занятиях, по окончании занятий.	Сентябрь, декабрь, Март	Педагог дополнительного образования
2.	Терроризм. Правила безопасного поведения в экстремальной ситуации.	Сентябрь, Декабрь, март	Педагог Дополнительного образования
3.	Правила дорожного движения	Сентябрь, Декабрь, Март	Педагог Дополнительного образования
4.	Правила противопожарной безопасности	Сентябрь, Декабрь, Март	Педагог Дополнительного образования
5.	Инструктаж по ТБ в период проведения новогодних праздников	Декабрь	Педагог дополнительного образования
6.	Профилактика инфекционных заболеваний (кишечные инфекции, все формы гриппа, COVID-19 и т.п.)	Осень, зима, весна по мере необходимости	Педагог дополнительного образования

7.	Правила поведения при стихийных бедствиях (ураганный ветер, низкие температуры, резкое потепление и т.п.)	По мере необходимости	Педагог Дополнительного образования
<b>«Безопасность жизнедеятельности»</b>			
1.	Безопасность в сети Интернет	Сентябрь, Декабрь, Март	Педагог Дополнительного образования
2.	Беседы о здоровом образе жизни, вредные привычки, правильное питание	Сентябрь, Декабрь, Март	Педагог Дополнительного образования
3.	Всемирный день отказа от курения.	Ноябрь	Педагог Дополнительного образования
4.	День красной ленточки. Всемирный день борьбы со СПИДом.	Ноябрь, декабрь	Педагог дополнительного образования
5.	Всемирный День прав человека «Конституция - основной закон страны».	Декабрь	Педагог Дополнительного образования
<b>Работа с родителями</b>			
1.	«Организационное Родительское собрание»	Сентябрь, Ноябрь,	Педагог дополнительного
		Февраль	образования
2.	Индивидуальные консультации (беседы)	По мере необходимости	Педагог дополнительного образования
3.	Привлечение родителей к совместной организации образовательного процесса, участию в мероприятиях и воспитательной работе	По мере необходимости	Педагог дополнительного образования

Оценочные материалы

Тестирование по робототехнике

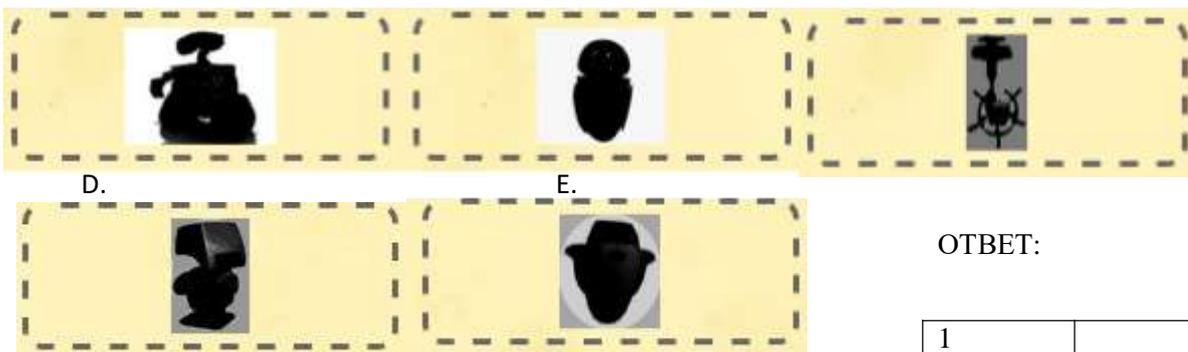
1. Назови части робота:



ОТВЕТ:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2. Сопоставь роботов с их тенью



ОТВЕТ:

1	
2	
3	
4	
5	

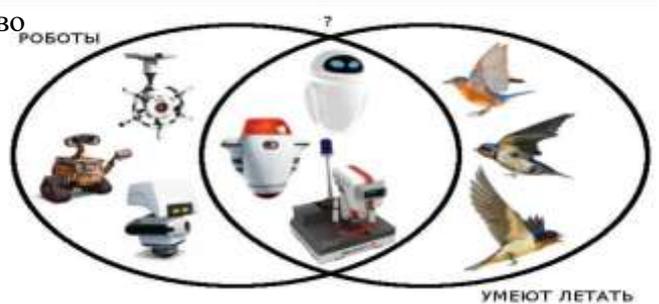
3. Как называется серия популярных игрушек, которые первоначально создавались американской компании «Hasbro»?

1. Трансформеры
2. Андроиды
3. Автоботы

4. Автобот Оптимус Прайм - это:

- 1) Трактор
- 2) Грузовик
- 3) Танк

5. Выбери того, кто неверно помещен в множество



6. Героем, какого фильма является робот R2D2?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_

7. Найди слова из списка:



1. РОБОТ
2. АТМОСФЕРА
3. КАПИТАН
4. АВТОПИЛОТ
5. МУСОР
6. КОСМОС
7. ПРОГРАММА
8. ЕВА
9. МИКРОСХЕМА
10. ЗАГРЯЗНЕНИЕ
11. ЗЕМЛЯ
12. ВОЗДУХ
13. ВАЛЛИ

8. Перечисли источники энергии робота:

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

9. Назовите имя робота-сгибальщика из популярного мультсериала «Фугурама».

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

10. Валли встретил Еву и решил познакомиться.

Выбери из списка те свойства, которые являются ОБЩИМИ для Валли и Евы

- умеет летать
- белого цвета
- умеет говорить о
- помогает людям
- является роботом
- умеет переносит предметы о
- имеет внутренний отсек
- имеет программу



**Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения  
«Робототехника».**

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс-3 балла)	Уметь использовать (макс-4 балла)	Владеть опытом (макс – 5 баллов)	Личностные качества (макс – 4 балла)	Итого

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где  $K_{\text{усв}}$  - коэффициент усвоения

$\Phi$  – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)  $\Pi$  – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки. Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса.
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся.
- Обеспечить Обучающегосям возможность самооценки своей учебной деятельности.
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся.
- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.