

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Уксянская средняя общеобразовательная школа»
Далматовского района Курганской области

РАССМОТРЕНА
на заседании методического совета
от «31» августа 2021г., протокол № 04

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКОУ «Уксянская СОШ»
Задорина И.Е.
Приказ от «01» сентября 2021 г. № 281-
ОДШ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 64D8334A01E6FF0746C0BF6FD615C35D03621EA6
Владелец: Задорина Ирина Евгеньевна
Действителен: с 02.12.2021 до 02.03.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Технической направленности
«Робототехника»**

Уровень освоения программы: базовый

Возраст учащихся: 13-17 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Макарова Анжелика Николаевна,
учитель информатики

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Ф.И.О. автора/авторов	Макарова Анжелика Николаевна
Учреждение	Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Уксянская средняя общеобразовательная школа»
Наименование программы	«Робототехника»
Детское объединение	
Тип программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
Направленность программы	Техническая
Образовательная область	конструирование
Вид программы	Модифицированная
Срок обучения	2 годичная
Объем часов по годам обучения	68 часов за два года обучения, по 34 часа в год
Возраст учащихся	13-17 лет
Уровень освоения программы	Базовый
Цель программы	Развитие научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education EV3
Методы освоения содержания программы	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, практический, исследовательский, метод рефлексии, метод самооценки
Форма организации деятельности учащихся	Индивидуальная, коллективно-групповая, групповая, фронтальная
С какого года реализуется	2021

Содержание

	ПАСПОРТ программы.....	2
1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	4
1.1	Пояснительная записка.....	4
1.2	Цель и задачи программы.....	8
1.3	Планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные).....	9
1.4	Учебно-тематический план	12
1.5	Содержание программы	15
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	18
2.1	Календарный учебный график.....	18
2.2	Условия реализации программы.....	19
2.3	Формы аттестации/контроля	21
2.4	Оценочные материалы.....	23
2.5	Перечень информационных ресурсов.....	25

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Механика является древнейшей естественной наукой и основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории. В современном научном мире, по оценке исследователей, одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является *современная робототехника*.

Робототехника (от робот и техника; англ. *Robotics - роботика, роботехника*) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

Робототехника комплексная наука, она опирается на такие дисциплины, как: электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. В современном научном производстве выделяют: строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Робототехника отличается от других наук тем, что в ней проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике - с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Робот можно определить как универсальный автомат для осуществления механических действий, подобных тем, которые производят человек, выполняющий физическую работу. При создании первых роботов и вплоть до наших дней образцом для них служат возможности человека. Именно стремление заменить человека на тяжелых и опасных работах породило идею робота, затем первые попытки реализации и, наконец, возникновение, и развитие современной робототехники и роботостроения.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, - одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Предмет *«робототехники»*, как учебной дисциплины - это изучение программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматизированных систем, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Учитывая значимость проблемы робототехнического образования, и на основе указанных выше аспектов была разработана **дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»**. *Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»* направлена на выполнение комплекса образовательных задач в области механики, программирования, изобретательства и является одним из направлений «Образовательной робототехники» и робототехники в целом.

Направленность программы. Программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Данная программа базового уровня освоения теоретических и практических знаний, умений, навыков, по функциональному предназначению – учебно-познавательная.

Актуальность программы обусловлена потребностями уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и

потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка.

Новизна *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»* заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Практическая значимость программы определяется ее практико-ориентированным подходом, личным опытом педагога и возможностью использования данной программы в системе общего и дополнительного образования.

Социальная значимость программы определена возможностью обучения детей разных возрастных категорий и разного социального статуса, в сотрудничестве с семьей, школой и социальными партнерами

Новизна программы. В программе рассматривается весь спектр знаний, умений и навыков вожатого летнего пришкольного лагеря с дневным пребыванием детей, разновозрастного отряда по месту жительства, помощника вожатого детского оздоровительного лагеря. Учащиеся помимо вожатской деятельности могут проявить себя в качестве организаторов и ведущих мероприятий, организаторами волонтерской деятельности для разных возрастных групп людей.

Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к технической направленности. Программа по уровню обучения относится к *базовой*.

Данная программа рассчитана на 2 года обучения (по 34 часа в год.), рассчитана на учащихся 13 - 17 лет.

Режим работы объединения:

1 год обучения – 1 раз в неделю по 1 часу (34 часа в год)

2 год обучения – 1 раз в неделю по 1 часу (34 часа в год)

Учебные группы комплектуются по возрастным особенностям, с учетом знаний, умений и интересов учащихся. Набор детей в объединение проводится по желанию. Состав учебных групп *10 человек*.

Группы первого года обучения комплектуются из учащихся, проявляющих интерес к созданию в робототехнике, легио-проектированию и программированию. Практика показывает, что привлечение ребенка к занятию робототехники, начиная с этого возраста, способствует появлению устойчивого интереса к данному роду деятельности. А также позволяет сформировать к моменту окончания школы специфическую систему взглядов, отражающих, в частности, гордость за сопричастность к достижениям в этой области знаний и людям, работающим в ней. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и освоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений.

Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности.

Программа разработана с учетом основных направлений модернизации общего образования. В том числе:

- соответствие содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям;
 - личностная ориентация содержания образования;
 - деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся.
- Основной формой обучения является *учебное занятие*.

Учебные занятия включают *теоретический блок* подачи учебного материала и *практический блок*.

Теоретический блок включает информационно-просветительский материал разделам и темам программы. Среди *методов обучения* данного блока преобладают:

- устное изложения материала (рассказ, лекция, объяснение и др.); □ беседа;
- показ (демонстрация, экскурсия, наблюдение, презентация и др.); □ упражнения (устные, письменные, тестовые);
- самоподготовка.

Практический блок включает практические, самостоятельные групповые и индивидуальные задания в рамках закрепления теоретического материала. Среди *методов обучения* данного блока можно выделить:

- индивидуальные и групповые задания (для отработки специфических навыков, при подготовке к фестивалям, конкурсам, выставкам и др.);
- экскурсии, походы, экспедиции (пешие, выездные);
- конкурсы (внутри детского объединения, школьные, городские, районные, областные и др. уровней)
- мастер-классы (выездные, семейные, массовые и др.);

В процессе реализации программы на занятиях приоритетно используются методы: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа. Ведущим методом является *проектирование*. Использование этого метода позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции. Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением дидактических материалов. У детей воспитываются умения и навыки самостоятельного принятия решений. Изучение данного курса тесно связано с физикой, математикой, черчением, информатикой.

Особый акцент в программе сделан на использование компьютерных технологий, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям к организации учебного процесса.

Занятия в рамках *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»* могут проводиться всей группой, мини-группами и индивидуально:

- *массовые* (проведение коллективных творческих дел, праздников, организация лагерей, оздоровительных мероприятий и др.);
- *групповые* (выезды в экспедиции, экскурсии, проведение походов, мастер-классов и др.);
- *мини-групповые* (организация специализированных занятий для отработки определённых навыков);
- *индивидуальные* (разработка, обсуждение и выполнение индивидуальных проектов, работ, исследований для участия к выставкам, фестивалям, конкурсам и др.).

Занятия в рамках реализации программы построены с соблюдением оптимального двигательного режима, чередованием заданий теории и практики, переключением с одного вида деятельности на другой, что способствует сохранению и укреплению здоровья учащихся.

В рамках программы предусмотрена *работа с родителями* (законными представителями) при проведении теоретических и практических занятий. Родители участвуют в открытых занятиях, оказывают материальную и финансовую помощь в подготовке выставок, конкурсов, фестивалей, в проведении экскурсий, поездок. Для родителей дети демонстрируют свои умения на показательных (открытых) занятиях мероприятиях, соревнованиях. В программе предусмотрены экскурсии и экспедиции совместно с родителями. Кроме этого родители посещают мастер-классы, родительские собрания, участвуют в совместных творческих делах и социально-значимых акциях и др.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предлагает использование образовательных конструкторов LegoMindStorms и аппаратно-программного обеспечения LabVIEW как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательными конструкторами LegoMindStorms позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Обучение по программе «Робототехника» условно разделен на две части:

- основы механики и конструирования («Простые машины и механизмы», «Управляемые машины»);
- основы автоматического управления («LegoMindStormsNXT-2.0» и «LegoMindStormsEV3»).

Сегодня перед образованием ставится задача предпрофильного и профильного обучения школьников. Программа «Робототехника» может профилировать учащихся на техническое предпрофильное обучение. Она основана на интересах и добровольности и может стать связующим звеном между общим, средне специальным профессиональным и высшим профессиональным образованием.

Основные *принципы программы*: научность и достоверность, принцип от простого к сложному, доступность, связь теории с практикой, индивидуальный подход, вариативность, результативность.

Программа разработана в соответствии с основными положениями:

- Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (распоряжение Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1642);
- Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Приказа Министерства просвещения РФ от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);
- Концепции развития системы дополнительного образования детей и молодежи в Курганской области от 17.06.2015 г.;
- Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 08.09.2015 № 613 н);
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Минобрнауки России (Департамент государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи № 09-3242 от 18.11.2015 г.);
- Методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Курганской области (Департамент образования и науки Курганской области № 1661/9 от 21.07.2017г.);
- Устава МКОУ «Уксянская СОШ».

1.2. Цели и задачи программы

Цель: Развитие научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education EV3

Чтобы достичь данной цели, в реализации программы предусматривается решение следующих задач:

обучающие:

- обеспечить учащихся необходимым набором знаний и умений в области робототехники;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

развивающие:

- способствовать самореализации и развитию творческого потенциала личности;
- развивать навыки творческой деятельности, общения и сотрудничества;
- обучить детей приемам самостоятельной работы, поиску знаний, решению конструкторских задач;

воспитывающие:

- формировать личностные качества, необходимые для самореализации в современном обществе;
- способствовать профессиональному самоопределению; □ воспитать чувство гражданской ответственности и патриотизма.

1.3. Планируемые результаты

Результатами реализации *дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»* в соответствии с поставленными воспитательными и образовательными задачами является:

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области легио - конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств легио - конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими целеполагание, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- планирование последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- прогнозирование – предвосхищение результата;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Предметные результаты:

Учащиеся получают представление о:

- простейших основах механики: деталях и их назначении, конструкции и ее свойствах, способах соединения, механизмах и их разновидностях;
- об алгоритмическом мышлении, необходимом для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать последовательность действий для конкретного исполнителя;

- формирование умений структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, с использованием соответствующих программных средств;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.
- об основах самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

Учащиеся научатся:

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- составлению технологической последовательности изготовления конструкций;
- преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умению «читать» схемы, таблицы и т.д.
- выбирать наиболее эффективный способ решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

Учащиеся получают возможность:

- самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
 - развить основные навыки и умения использования компьютерных устройств;
 - к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
 - самостоятельно планировать пути достижения целей;
 - соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности;
 - оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- знание учащимися основ механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);
- умение применить на практике знания, выразив свои технические решения в сборке модели;
 - совершенствование навыков работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели;
 - знания в области механики и компьютерного языка LabVIEW в форме практической, творческой самостоятельной работы;
 - знание основ проектной деятельности в области робототехники.

В результате освоения программного материала учащиеся *первого года обучения*:

Знают:

- исторические основы робототехники;
- основы механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- принципы и технологии конструирования роботов;

Умеют:

- работать со специальной литературой, ИКТ, чертежами;
- свободно владеть терминологией и специальными понятиями;
- проектировать автоматизированные системы управления;
- выполнять изученные технологические операции; □ соблюдать правила техники безопасности;

В результате освоения изучения программного материала учащиеся *второго года обучения*:

Знают:

- названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих;
- правила техники безопасности;
- правила соревнований по робототехнике.

Умеют:

- планировать, прогнозировать самостоятельную деятельность в области робототехники;
- анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;
- выступать на соревнованиях по робототехнике.

Учащиеся каждого года обучения участвуют в муниципальных, областных соревнованиях по робототехнике и на выставках детского технического творчества с конструкциями и моделями собственного изготовления.

По завершению обучения по *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»*, учащиеся могут продолжать заниматься в объединениях технической направленности, успешно обучаться по программам связанных с робототехнической деятельностью.

1.4. Содержание программы

Учебно - тематический план

Первый год обучения

№	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Введение Инструктаж по ТБ и ПБ	1	1		Игры и задания по безопасности
1	Раздел «Основы построения конструкций»	10	2	8	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
1.1.	Введение в курс «Робототехника».	1	1		Фронтальный опрос
1.2.	Ознакомление с конструктором «LegoMindStorms»	1		1	Педагогическое наблюдение
1.3.	Конструкции.	2	1	1	Тест «Основы конструкции»
1.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	4	1	3	Игровые задания
1.5.	Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ.	2		2	Внешняя оценка работ
2	Раздел «Простые механизмы и их применение»	10	1	9	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
2.1.	Простые механизмы в конструировании	1	1		Фронтальный опрос
2.2.	Рычаги. Основные определения.	1	1		Педагогическое наблюдение
2.3.	Конструирование моделей	4		4	Тест «Основы конструирования»
2.4.	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	1		1	Игровые задания
2.5.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ.	3		3	Внешняя оценка работ
3	Раздел «Ременные и зубчатые передачи»	9	1	8	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
3.1.	Ременные передачи	2	1	1	Фронтальный опрос
3.2.	Зубчатые передачи	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.3.	Реечная передача	1		1	Тест «Виды передач»
3.4.	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	1		1	Игровые задания
3.5.	Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ.	2		2	Внешняя оценка работ
4	Раздел «Энергия»	3	1	2	<i>Индивидуальное конструкторское</i>

					<i>задание</i>
4.1.	Понятие об энергии	1	1		Педагогическое наблюдение
4.2.	Преобразование и накопление энергии	1	1		Тест «Виды энергии»
4.3.	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.	1		1	Игровые задания
	Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ.	1		1	Внешняя оценка работ
	Итого в год	34	6	28	

Второй год обучения

№	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Всего	теория	практика	
	Вводное занятие. Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ. Основы проектной деятельности. Собеседование.	1	1		Игры и задания по безопасности
1	Раздел «Введение в робототехнику»	4	1	3	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
1.1.	Устройство роботов.	1		1	Фронтальный опрос
1.2.	Понятие команды, программы, программирования.	3	1	2	Педагогическое наблюдение
2.	Раздел «Червячная передача и ее свойства»	4	1	3	Тест «Основы конструкции»
2.1.	Зубчатые передачи.	1	1		Игровые задания
2.2.	Практическая работа. Модель редуктора. Работа над проектом.	3	1	2	Внешняя оценка работ
3	Раздел «Программно-управляемые модели»	7	0	7	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
3.1.	Практическая работа. Модель «Робот пятиминутка»	2		2	Индивидуальный тест «Виды роботов»
3.2.	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.	5		5	Игровые задания «Управление радио - машиной»
4	Раздел «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»	6	2	4	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
4.1.	Роботы на производстве	2	1	1	Фронтальный опрос

4.2.	Самостоятельная творческая работа по теме «Передаточные механизмы». Анализ творческих работ.	4	1	3	Внешняя оценка работ
5	Раздел «Движение со смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма»	2	1	1	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
5.1.	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.	2	1	1	Внешняя оценка работ
6	Раздел «Дифференциальная передача»	1		1	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
6.1.	Дифференциальная передача	1		1	Игровые задания
7	Раздел «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов»	8	1	7	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
7.1.	Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы»,	2	1	1	Тестирование по теме «Простые механизмы»
7.2.	«Управляемые машины»	2		2	Игровые задания «Управляемые машины»
7.3.	Самостоятельная творческая работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины». Презентация проектов.	4		4	Внешняя экспертиза работ
	Заключительное занятие	2	1	1	Выставка работ. Фотолетопись.
	Итого в год	34	8	26	

1.5. Содержание программы Первый год обучения

Введение

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе.
Правила поведения в образовательном учреждении.

Требования педагога к учащимся на период обучения.

Практическая работа. Игры и задания по проверки знаний ПБ, ПДД, ГО и ЧС, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «Где Опасность?», «Найди ошибку», «Безопасный маршрут».

Раздел №1. «Основы построения конструкций»

1.1. *Введение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ и ПБ.* Предыстория робототехники.

Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ.

1.2. *Ознакомление с конструктором LegoMindStorms.*

Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей 1.3. *Конструкции.*

Основные свойства конструкции при ее построении.

Практическая работа. Знакомство с набором LegoMindStorms. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на блоке NXT, EV3. Изготовление простейших конструкций

1.4. *Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.*

Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора.

Выбор наиболее рационального способа описания.

Практическая работа. Сборка простейшей модели на двух моторах.

Знакомство с программированием в LabVIEW.

1.5. Самостоятельная творческая работа обучающихся.

Закрепление полученных знаний. Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №2. «Простые механизмы и их применение» 2.1. *Простые механизмы в конструировании.*

Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

2.2. *Конструирование моделей.* Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

2.3. *Проверочная работа по теме "Простые механизмы".* Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

2.4. Самостоятельная творческая работа. Закрепление полученных знаний по теме «Простые механизмы». Защита построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №3. «Ременные и зубчатые передачи» 3.1. *Ременные передачи.*

Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике.

3.2. *Зубчатые передачи.* Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Сборка модели на зубчатой передаче.

3.3. *Реечная передача.* Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов. Сборка модели на понижающем редукторе.

3.4. *Проверочная работа по теме "Ременные и зубчатые передачи."* Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем

3.5. *Самостоятельная творческая работа обучающихся.* Закрепление полученных знаний по теме «Ременные и зубчатые передачи». Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №4. «Энергия» 4.1. *Понятие об энергии.*

Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

4.2. *Преобразование и накопление энергии.* Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

4.3. *Самостоятельная творческая работа обучающихся.* Закрепление полученных знаний по теме «Энергия». Описание построенной модели.

Заключительное занятие

Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ. Организация выставки. Презентация летописи творческих работ учащихся. Награждение.

Второй год обучения

Вводное занятие

Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ.

Этапы развития современной робототехники.

Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Основы проектной деятельности. Собеседование.

Раздел №1. «Введение в робототехнику»

2.1. Устройство роботов.

2.2. Состав, параметры и классификация роботов.

2.3. Манипуляционные системы.

2.4. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов.

2.5. Понятие команды, программы, программирования.

2.6. Сенсорные системы.

2.7. Устройства управления роботов.

2.8. Особенности устройства других средств робототехники.

2.9. Сборка модели с датчиком касания.

2.10. Программирование модели для разных условий движения.

Раздел №2 «Червячная передача и ее свойства»

2.1. Зубчатые передачи.

2.2. Изучение червячной передачи, ее свойств

2.3. Практическая работа. Модель червячного редуктора.

2.4. Построение и программирование модели робота.

2.5. Работа над проектом.

Раздел №3 «Программно-управляемые модели»

3.1. Практическая работа. Модель "Робот пятиминутка". Построение и программирование модели

3.2. Самостоятельная работа.

3.3. Закрепление полученных знаний.

3.4. Использование нескольких видов передач в одной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №4. «Модульный принцип в производстве»

4.1. Роботы на производстве.

4.2. Ознакомление с производством и применением роботов на производстве. 4.3. Самостоятельная творческая работа по теме "Передаточные механизмы" 4.4. Закрепление полученных знаний. Создание моделей. Анализ творческих работ.

Раздел №5. «Движение со смещенным центром: эксцентрики»

5.1. Понятие кривошипно-шатунного механизма

5.2. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.

5.3. Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие кривошипношатунного механизма.

Создание моделей по предложенным схемам

Раздел №6. «Дифференциальная передача»

6.1. Дифференциальная передача.

6.2. Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

Раздел №7. «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов»

7.1. Итоговая проверочная работа по разделам "Простые механизмы",

7.2. Понятие «Управляемые машины».

7.3. Демонстрация умения самостоятельно разрабатывать конструкцию или механизм с применением полученных знаний, умений, навыков.

7.4. Самостоятельная творческая работа по разделам "Простые механизмы", "Управляемые машины". Презентация проектов.

7.5. Закрепление полученных знаний. Создание собственных моделей с заданными параметрами работы.

Заключительное занятие Выставка работ учащихся. Составление летописи. Награждение.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса	1 год обучения	
Всего часов по программе	34	
	Теория	Практика
	12	22
Продолжительность учебного года	34 недели	
Начало учебного года	01.09.2021	
1 полугодие	01.09 – 31.12.2021	
Промежуточная аттестация	Декабрь 2021	
2 полугодие	11.01 – 31.05.2022	
Промежуточная аттестация	Апрель 2022	
Итоговая аттестация	Май 2022	

Сроки контрольных процедур: формы контроля основных компетенций учащихся представлены в таблице и занимают не более 15 минут основного времени занятия, проводятся в ходе занятия по темам и разделам программы в течение учебного года

Сроки организационных выездов:

- экскурсии – в течение учебного года;
- мастер-классы – по дополнительному графику согласования с мастерами – умельцами;
- экспедиции, походы – каникулы (весенние);
- социально-значимая деятельность (акции) – по графику

2.2. Условия реализации программы

Для реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках реализации *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»* нужны условия, позволяющие педагогически целесообразно и качественно выполнить намеченные разделы темы программы.

К условиям реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках *дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»*, кроме вышеперечисленного мы добавляем требования, правила, обстоятельства из которых следует исходить и которые необходимо учитывать при реализации программы развития. А. К. Колеченко и Л. Г. Логинова отмечают, что педагогический процесс всегда оценивает необходимые ресурсы как материальные, временные так и человеческие, именно они необходимы для реализации и усвоения намеченного курса программы [«Развивающаяся личность и педагогические технологии», С-П., 1995]. Эти ресурсы так же можно назвать условиями.

На основе теоретических исследований, практического опыта и специфических особенностей *дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»* мы выделяем важные, на наш взгляд, условия ее реализации:

- **социально-психологические:** создание благоприятной атмосферы для самостоятельной творческой деятельности и личностного комфорта как учащегося, так и педагога; разработка системы мотивации и стимулирования к самостоятельной творческой инициативы, поддержки талантливых и одаренных учащихся;
- **научно-методические и учебно-методические:** применение в деятельности научно-обоснованной литературы, сотрудничество с научными центрами города и области, наличие этапов ее разработки, коррекции, контроля программы; единство мотивационного, когнитивного, поведенческого и личностного компонентов;
- **организационно-управленческие:** разработка механизма оценки качества реализации *дополнительной общеразвивающей программы*; четкое распределение прав, обязанностей и ответственности субъектов образовательного процесса за целенаправленность и результативность этапов разработки и реализации программы;
- **нормативно-правовые:** разработка, реализация и модернизация программы только на основе нормативно-правовых документов в сфере дополнительного образования в России и регионе (см. приложение «*Нормативно-правовые документы в сфере дополнительного образования*»);
- **финансовые и материально-технические:** обеспеченность разработки и реализации программы развития необходимыми финансовыми средствами, оборудованием и материалами за счёт средств учреждения, добровольных родительских пожертвований и спонсорских средств (см. приложение «*Перечень материалов, инструментов и оборудования, используемый в рамках реализации программы*»).

Методические материалы к программе представлены дополнительно приложением к программе и составляют общий учебно-методический комплект *дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»*.

Основные информационно – методические и учебные материалы к программе представлены: программным обеспечением, методическими рекомендациями, наглядными пособиями и другой нормативно-правовой документацией:

Компьютерные программы

1. LabVIEW
2. RobotC.
3. Robolab2.9.

Методические рекомендации

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.
2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала

Наглядные пособия

1. Модели, изготовленные педагогом и учащимися.
2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

Спортивно-техническая документация

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

Материально-техническое обеспечение

1. Три комплекта LegoMindStorms, совместимых с компьютерами.
2. Три компьютера, на которых составляется программа для роботов.
3. Зарядное устройство для аккумуляторов.
4. Поля для испытания роботов.
5. Видеопроектор.
6. Фотоаппарат.
7. Принтер (цветной).

2.3. Формы аттестации/ контроля

Процесс обучения предусматривает следующие виды аттестации и контроля:

- **входной контроль** – диагностика способностей и интересов учащихся, проводится в начале учебного года (сентябрь);
- **текущий контроль** проводится для оценки степени и качества усвоения учащимися материала по каждой пройденной теме;
- **промежуточная аттестация** проводится в конце 1 полугодия (декабрь), в конце 2 полугодия (апрель);
- **итоговая аттестация** проводится после завершения всей программы обучения с целью определения качества полученных знаний, умений и навыков (май).

Вид контроля	Сроки	Характеристика контроля	Форма контроля	Формы представления результатов контроля
Входной контроль	В начале учебного года (сентябрь)	Определение стартовых возможностей учащихся, выявление исходного уровня знаний о вожатской деятельности.	Анкетирование на выявление способностей и на определение интересов учащихся. Тестирование на выявление начального уровня знаний и умений.	Анализ анкетирования. Итог тестирования.
Текущий контроль	В конце изучения каждой темы	Определение качества усвоения учащимися учебного материала по каждой пройденной теме. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Фронтальный и индивидуальный опросы. Педагогическое наблюдение. Выполнение творческих заданий. Презентация программы. Защита мини проектов.	Портфолио достижений учащихся. Ведомость текущего контроля успеваемости учащихся.
Промежуточная аттестация	В конце 1 полугодия (декабрь) В конце 2 полугодия (апрель)	Проверка теоретических и практических знаний с целью определения степени усвоения учебного материала.	Тестирование. Тестирование.	Протокол промежуточной аттестации учащихся.
Итоговая аттестация	В конце обучения (май)	Анализ успешности освоения программы. При успешном усвоении программы учащимся вручается сертификат.	Тестирование. Конкурс вожатского мастерства: выполнение творческих и практических заданий.	Протокол итоговой аттестации учащихся.

Для отслеживания результатов освоения программы «Робототехника» в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий, который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. В качестве диагностического инструментария используются:

- *мониторинговые карточки по индивидуальным и групповым достижениям;*
- *тестирование;*
- *контрольные срезы (зачеты);*
- *опросы, беседы, анкеты;*
- *игровые технологии (викторины, игры-задания, карточки, рисуночные тесты, тренинги задания и др.); конкурсы;*
- *конкурсное движение;*
- *дневники наблюдений (наблюдения за природой)*
- *дневники самоконтроля (фотоальбомы, портфолио, летописи).*

Важным в осуществлении программы является *комплексное и систематическое отслеживание результатов*, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Творческие выставки (мини-выставки, выставки с презентациями, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большим разделам и темам программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться *годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (Международном, Федеральном, областном, региональном, муниципальном, учреждения, внутри творческого объединения).*

2.4. Оценочные материалы

Перечень имеющихся оценочных материалов, позволяющих определить достижения и учащимися планируемых результатов по программе, представлен в *таблице*.

Перечень оценочных материалов *дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»* (по разделам программы и годам обучения)

Год обучения	Диагностический инструментарий	Оценочные материалы первого года обучения
Первый год обучения	<i>Индивидуальные конструкторские задания</i> Фронтальный опрос Педагогическое наблюдение	<ul style="list-style-type: none"> • Викторина «Безопасный маршрут» • Блиц-опрос «Правила поведения»
	Игровые задания Внешняя оценка работ Самостоятельная работа. Групповая и индивидуальная проектная деятельность	<ul style="list-style-type: none"> • Взаимоопрос «Правила ПБ» • Квест-игра «Внимание! Опасность!» • Тест «Основы конструирования» • Тест «Виды передач» • Тест «Виды энергии»
Второй год обучения	<i>Индивидуальные конструкторские задания</i> Фронтальный опрос Педагогическое наблюдение Игровые задания Внешняя оценка работ Самостоятельная работа. Групповая и индивидуальная проектная деятельность. Лабораторная работа. Тестовые задания Игровые упражнения Выставка, фотоотчет, летопись, отзывы	<ul style="list-style-type: none"> • Тест «Основы конструкции» □ • Индивидуальный тест «Виды роботов» • Игровые задания «Управление радио - машиной» • Тестирование по теме «Простые механизмы» • Игровые задания «Управляемые машины»

2.5. Перечень информационных ресурсов

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков.– М., 2015. – 225с.
2. Белиовская Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Сслова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208с.
4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
5. ЛЕ ГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смыслова. – М., ИНТ, 2017. – 250с.
6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.
8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.
9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
10. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя [Текст] / Под ред, Торопова Л. Б. – Казань: Институт новых технологий, 2017. – 234 с.
11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно- методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011– 359с.
13. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159с.
14. Филиппов С .А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
15. Чехлова А. В. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. - М.: ИНТ, 2011 г. – 111с. 16. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с.

Интернет-ресурсы

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.wroboto.org/>
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.robot.ru> <http://learning.9151394.ru>
4. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1. [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://lego.rkc-74.ru/>
5. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.roboclub.ru>.
6. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn--8sbhby8arey.xnp1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>.
7. Сайт Института новых технологий / ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html

8. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации / Федеральные государственные образовательные стандарты: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>