

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
школа «Перспектива»**

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению
Научно-методическим советом
(протокол
от 05.05.2023 №3)



УТВЕРЖДЕНА
приказом руководителя
от 10.05.2023 №ПВА-13-268/3

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
технической направленности**

«Робомобель»

(название исходной программы)

Возраст обучающихся: 7-9 лет
Срок реализации программы: 1 год
недели
Количество часов: 34 часа
Автор-составитель программы:
Кускова Екатерина Александровна,
педагог дополнительного
образования

г. Сургут

2023

АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа (далее ДООП) «РОБОМОБЕЛЬ» имеет техническую направленность и предназначена для получения обучающимися дополнительного образования в области робототехники и объемного 3D-моделирования.

За время обучения дети научатся проектировать, создавать и программировать роботов. В ходе обучения ребенок получит основные сведения о моделях 2D и 3D формата, об устройстве 3D-ручки, принципах её работы. Научится самостоятельно решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей с помощью конструктора LEGO Education WeDo 2.0 и материала для 3D-моделирования (PLA-пластик, ABS, WATCON).

Участие детей в реализации ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» позволит повысить уровень информационной культуры обучающихся, осознать необходимость быть технически и информационно грамотными, уметь творчески подходить к решению любой поставленной задачи, искать различные пути достижения поставленных целей, что в дальнейшем даст возможность добиться успеха в жизни.

Программа рассчитана на 7-9 лет.

Общее число часов в год – 34 из расчета 1 час в неделю.

Срок реализации программы – 1 год.

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ)
ПРОГРАММЫ

Полное название дополнительной общеобразовательной программы	«РОБОМОБЕЛЬ»
Направленность дополнительной общеобразовательной программы	Техническая
Информация об уровне дополнительной общеобразовательной программы	Базовый
Ф. И. О. автора (составителя) программы	Кускова Екатерина Александровна
Год разработки дополнительной общеобразовательной программы	2023
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа (в случае ее реализации)	Приказ от «10»мая 2023г. №ПВА-13-268/3 Директор МБОУ «Перспектива» Е.Л. Запольская
Информация о наличии рецензии (в случае, если таковая имеется)	Есть
Цель дополнительной общеобразовательной программы	Изучение основ робототехники и объёмного 3D-моделирования в начальной школе.
Задачи дополнительной общеобразовательной программы	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить основы программирования, получить навыки работы с датчиками и двигателями; - дать первоначальные представления о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов; - научить ориентироваться в трёхмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трёхмерные модели; - формировать систему универсальных учебных действий, позволяющих учащимся ориентироваться в различных предметных областях знаний, усиливающих мотивацию к обучению. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D-моделирования с помощью 3D-ручки; - побуждать интерес к устройству технических объектов, развивать стремление разобраться в их конструкции; - развивать умение анализировать объекты; - формировать и развивать логическое мышление и пространственное воображение в оптимальные сроки; - развивать коммуникативные способности; - развивать мелкую моторику рук; - расширять кругозор, развивать память, внимание, творческое воображение и образное мышление. <p>Воспитательные</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - способствовать воспитанию умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели; - закладывать основы бережного отношения к оборудованию, своему и чужому труду; - воспитывать трудолюбие, аккуратность, усидчивость, терпение, ответственный подход к результату.
Ожидаемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы	<p>Личностными результатами обучения по программе, является формирование следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявление мотивации к обучению и познанию; - осмысление ценностного образца, отражение индивидуальной позиции; - развитие социальных компетенций детей, личностных качеств; <p>Предметными результатами изучения программы является формирование следующих знаний и умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основам программирования в среде Lego Wedo 2.0; - применять на практике изученные конструкторские, инженерные и вычислительные умения и навыки; - конструировать модели роботов по инструкциям, готовым моделям и собственному замыслу; - творчески подходить к решению задачи по конструированию и программированию моделей роботов на базе конструктора.
Срок реализации дополнительной общеобразовательной программы	1 год
Количество часов в неделю/год, необходимых для реализации дополнительной общеобразовательной программы	1ч/ 34ч
Возраст обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе	7-9лет
Формы занятий по дополнительной общеобразовательной программе	Практическое занятие, лекция, дискуссия, проектная деятельность, комбинированное занятие
Методическое обеспечение	Инструкции по сборке (в электронном виде) Учебник Павлов Д.И., Ревякин М.Ю., Учебное пособие для внеурочной деятельности «Робототехника для 2-4 классов в 4 ч.» [Текст] / под редакцией Л. Л. Басовой - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.-80с. (в электронном виде); Мультимедийные приложения; Раздаточные материалы.

<p>Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)</p>	<p>Компьютерный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочий стол педагога 1 комплект; - учебная мебель для учащихся 15 комплектов; - интерактивная доска 1 шт.; - ноутбуки с выходом в Интернет 15 шт.; - мультимедийный проектор 1 шт.; - зона проведения испытаний собранных моделей и роботов комплект; - место проведения групповых тренингов; - комплекты специальной учебной литературы; - конструктор LEGO Education WeDo 2.0 – 15 шт. - программное обеспечение «LEGO Education WeDo 2.0; - 3D-ручки -15 шт. - материал для 3D-моделирования (PLA-пластик, ABS, WATCON) -2000м.
---	---

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время развитие интеллектуальных автоматизированных систем достигло такого уровня, при котором роботизированные объекты в сфере производства и услуг становятся привычным атрибутом действительности. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль и прогнозы ее развития таковы, что образовательные учреждения должны учитывать будущий спрос на специалистов этого направления и, откликаясь на социальный запрос, организовывать обучение учащихся основам робототехники и 3D-моделирования.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «РОБОМОБЕЛЬ» имеет **техническую направленность**, ориентирована на развитие научно-технических и творческих способностей учащихся средней школы.

Данная программа направлена на ознакомление обучающихся с основными компонентами инженерно-технической направленности, особенностям их применения, для формирования базы, на которой возможно развитие проектной, изобретательской и творческой деятельности в области робототехники и объемного 3D-моделирования. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, пробуждают у воспитанников интерес к научно-техническому творчеству, способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный уровень:

1.1. Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);

1.2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

1.3. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

1.4. Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденные Указом Президента Российской Федерации;

1.5. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года утвержденные Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 р

1.6. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" (с изменениями и дополнениями);

1.7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (безвредности для человека) факторов среды обитания» (с изменениями и дополнениями);

1.8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

1.9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678 р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

1.10. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г протокол № 3;

1.11. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;

2. Региональный уровень:

2.1. Закон ХМАО-Югры от 01 07 2013 № 68-оз (с изменениями на 24 ноября 2022 года) «Об образовании в Ханты Мансийском автономном округе-Югре»;

2.2. Приказ ДОиН ХМАО-Югры от 12.08.2022 № 10 П 1692 «О Внесении изменений в приказ Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 04.08.2016 года № 1224 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного»;

2.3. Приказ ДОиН ХМАО-Югры от 23.08.2022 № 10-П-1765 «О внесении изменений в приказ Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 12.08.2022 № 10-П-1692 «О Внесении изменений в приказ Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 04.08.2016 года № 1224 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ханты Мансийском автономном округе Югре»;

3. Муниципальный уровень:

3.1. Постановление Администрации города от 08.10.2021 № 8793 «Об утверждении положения о персонифицированном дополнительном образовании детей муниципальном образовании городской округ Сургут Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, об организации предоставления сертификатов дополнительного образования»;

3.2. Приказ ДО от 01.03.2022 № 12-03-101 «О создании муниципального опорного центра дополнительного образования детей».

Возрастные и индивидуальные особенности детей, участвующих в реализации ДООП «РОБОМОБЕЛЬ»

В младшем школьном возрасте отмечается неравномерность психофизиологического развития детей. Возрастная особенность младших школьников — сравнительная слабость произвольного внимания. Значительно лучше развито непроизвольное внимание. Все новое, неожиданное, яркое, интересное само по себе привлекает внимание учеников безо всяких усилий с их стороны.

Используемые в ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» образовательные приемы и методы позволят обучающимся сделать плавный переход от непроизвольного внимания к произвольному. Постепенно обучающиеся приобретут отчетливое понимание цели и задачи выполняемой деятельности, благодаря сохранению устойчивого интереса в процессе изучения основ робототехники и 3D-моделирования, созданию благоприятных условий для деятельности, то есть исключение отрицательно действующих посторонних раздражителей

Возраст 7-9 лет, это период впитывания, накопления знаний, период усвоения по преимуществу. Дети открыты для всего нового. В данной ДООП используется смешанный вид деятельности в изучении основных направлений: основ робототехники и объемного 3D-моделирования.

Применяемые в ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» проектная деятельность и творческий подход к решению поставленных целей и задач, позволит обучающимся легко усвоить такие понятия как робототехника и объемное 3D-моделирование. Использование в образовательном процессе данных видов деятельности позволит начать подготовку инженерных кадров в основной или даже в начальной школе. Чем младше возраст, тем серьезнее нужно подойти к вопросам формирования дидактической среды, а именно, отбору содержания, насыщению ее методическими и дидактическими материалами разной направленности (обучающие игры, учебные тексты, учебное видео, раздаточный материал, дидактический материал для проведения практических работ и пр.).

Начинать лучше с 3D-моделирования, и лишь затем к робототехнике и программированию колесных роботов.

В данном возрасте стоит сделать акцент на групповой и парной творческой работе, которая позволит ребенку адаптироваться к будущей профессиональной деятельности, что будет способствовать получению законченного решения (от начала до конца). В процессе работы каждый ребенок может принять участие в реализации общей идеи на своем участке, выполняя отдельный элемент общей работы, становясь соучастником совместного творческого результата. Работая в группе ребенок, не обладая навыками творчества, становится соучастником в создании

законченного объекта; получает навыка коммуникабельности, воспитание ответственности, внимательности и подготовку к успешной адаптации в профессиональной деятельности.

Направленность дополнительной общеобразовательной программы: техническая.

По направленности образовательной деятельности программа носит технический характер, ориентирована на формирование основных понятий робототехники, мышления ребёнка, основанного на развитии логики и моторики посредством разработки и создания различных робототехнических устройств, основ объемного 3D-моделирования с помощью 3D-ручки.

По уровню освоения программа «РОБОМОБЕЛЬ» является пропедевтической и предназначена для обучения детей младшего школьного возраста (обучающихся 7-9 лет).

Уровень программы: базовый.

Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области роботостроения и 3D-моделирования.

Актуальность заключается в использовании современных инновационных технологий обучения и развития, таких как робототехника и объемное 3D-моделирование.

В ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» объединены такие направления как робототехника и объемное 3D-моделирование. Интеграция информатики, математики, физики, черчения, естественных наук способствует развитию инженерного мышления через техническое творчество. В настоящий момент в России развиваются nano технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития инновационных технологий и робототехники. Успехи учащихся будут определяться уровнем их интеллектуального потенциала, который определяется уровнем освоения человеком самых передовых на сегодняшний день технологий. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Эти качества способствуют успешному обучению в школе, закладывают предпосылки основ успешного освоения технических специальностей.

Педагогическая целесообразность ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» заключается в том, что в ходе ее реализации у учащихся, кроме предметных, формируются учебно-познавательные, коммуникативные и информационные компетенции. В ходе обучения систематично и последовательно формируются навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критической оценки результатов.

Новизна данной программы состоит в сочетании научно-технической и творческой направленности, таких как робототехника и объемное 3D-моделирование посредством 3D-ручки. Соединение данных направлений позволит обучающемуся интеллектуально и творчески развиваться. Занимаясь техническим творчеством, обучающиеся осваивают азы инженерной науки, приобретают необходимые умения и навыки практической деятельности, учатся самостоятельно решать поставленные перед ними конструкторские задачи, самостоятельно находить единственно верное решение на пути к успеху.

В процессе изучения основ робототехники и объемного 3D-моделирования, обучающиеся получают дополнительные знания в области конструирования, моделирования, механики, программирования.

Цель программы: изучение основ робототехники и объёмного 3D-моделирования.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основами программирования, получить навыки работы с датчиками и двигателями;

-дать первоначальные представления о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;

-научить ориентироваться в трёхмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трёхмерные модели;

- формировать систему универсальных учебных действий, позволяющих учащимся ориентироваться в различных предметных областях знаний, усиливающих мотивацию к обучению.

Развивающие:

- развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D-моделирования с помощью 3D-ручки;

-побуждать интерес к устройству технических объектов, развивать стремление разобраться в их конструкции;

-развивать умение анализировать объекты;

-формировать и развивать логическое мышление и пространственное воображение в оптимальные сроки;

- развивать коммуникативные способности;

- развивать мелкую моторику рук;

-расширять кругозор, развивать память, внимание, творческое воображение и образное мышление.

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;

- закладывать основы бережного отношения к оборудованию, своему и чужому труду;

-воспитывать трудолюбие, аккуратность, усидчивость, терпение, ответственный подход к результату.

Ведущие теоретические идеи, принципы и технологии, на которых базируется ДООП «РОБОМОБЕЛЬ»:

Теоретические идеи ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» строятся на основе универсальности, с использованием технологий «геймификации», использование игровых правил для достижения поставленных целей, а также перевод привычных объектов, процессов, явлений в 3D-модели. Используемая методическая база направлена на овладение обучающимися универсальными учебными действиями: личностными (умение соотносить поступки и события); регулятивными (умение поставить цель, планировать действия, коррекция своих действий), познавательными и коммуникативными (умение договариваться, работать в команде, рефлексия действий) и предметными результатами, обеспечивающими интеллектуальное развитие ребёнка, которое включает в себя накопленные знания по предмету и развитие способности к самостоятельному поиску и усвоению новых знаний, новых способов действий, что составляет основу умения учиться. Кроме того, большой акцент в рамках данной ДООП сделан на развитие коммуникативных умений. Индивидуальная работа чередуется с парными и групповыми формами. Кроме того, предусмотрены «фестивали» и «выставки» работ, создающие основу для развития навыков презентации и обмена опытом.

В ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» используются следующие педагогические подходы:

Компетентностный подход.

Основные принципы:

- открытость системы требований;

- предъявление образцов деятельности;

- посильность базового уровня, обязательность его освоения всеми учащимися;

Позволяет: совершенствовать мотивацию учебной деятельности посредством использования мотива достижения успеха; создать условия для более глубокого усвоения материала, для максимального развития учащихся, проявляющих интерес к робототехнике и 3D-моделированию;

Системно-деятельностный подход: исходит из положения о том, что психологические способности человека есть результат преобразования внешней предметной во внутреннюю психическую деятельность путем последовательных преобразований. Таким образом, учитывая психологических особенности обучающихся, их личностное, социальное, познавательное развитие определяется характером организации деятельности, в первую очередь образовательной.

Все виды деятельности образуют логичную взаимосвязанную систему.

Реализация технологии деятельностного метода в ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» обеспечивается следующей системой дидактических принципов:

1) Принцип деятельности - заключается в том, что ученик, получая знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, умений.

2) Принцип непрерывности – означает преемственность между всеми ступенями и этапами обучения на уровне технологии, содержания и методик с учетом возрастных психологических особенностей развития детей.

3) Принцип целостности – предполагает формирование обучающимися обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе, социокультурном мире и мире деятельности, о роли и месте каждой науки в системе наук).

4) Принцип вариативности – предполагает формирование обучающимися способностей к систематическому перебору вариантов и адекватному принятию решений в ситуациях выбора.

5) Принцип творчества – означает максимальную ориентацию на творческое начало в образовательном процессе, приобретение обучающимися собственного опыта творческой деятельности.

В ДООП «РОБОМОБЕЛЬ» используются следующие образовательные технологии:

1. Информационные и коммуникативные.

Образовательная деятельность на основе ИКТ: это широкий спектр возможностей цифровых технологий, используемых для создания, передачи и распространения информации:

- открытое (но контролируемое) пространство информационных источников;
- инструменты «взрослой» информационной деятельности;
- среда информационной поддержки учебного процесса;
- гибкое расписание занятий, гибкий состав учебных групп;
- современные системы управления учебным процессом.

2. Технология «Метод проектов».

Триада: замысел - реализация - продукт.

3. Технология «Обучение в сотрудничестве»

Главная идея обучения в сотрудничестве - учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе. Практика показывает, что вместе учиться не только легче и интереснее, но и значительно эффективнее.

4. Технология «Портфолио ученика» - это инструмент самооценки собственного познавательного, творческого труда ученика, рефлексии его собственной деятельности.

Этапы реализации ДООП и количество часов на каждый этап:

Раздел 1. Объемное 3D-моделирование, работа с 3D ручкой (11 часов)

Раздел 2. Сборка моделей из отдельных элементов. Проектная, творческая деятельность. (17 часов)

Раздел 3. Робототехника. Экологический проект «Чистый город», «Экологический транспорт» (14 часов)

Раздел 4. Робототехника. Проект «Город будущего», «Робот и человек» (12 часов)

Раздел 5. Проект «Робоспорт XXI века» (14 часов)

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Дополнительная общеобразовательная программа «РОБОМОБЕЛЬ» **рассчитана на обучающихся 7-9 лет.** Срок реализации программы - 1 год. Объем программы составляет 34 часов, по одному часу в неделю.

Условия набора детей: набор проводится на основании заявления поданного родителями (законными представителями) через портал «Персонифицированное дополнительное образование».

Формы организации деятельности детей: основной формой является групповое учебно-тренировочное занятие. Для успешного усвоения обучающимися учебного материала предполагается применение фронтальных, групповых и индивидуальных приёмов работы. Индивидуальная работа чередуется с парными и групповыми формами.

Формы занятий: практическое занятие, лекция, дискуссия, проектная деятельность, комбинированное занятие.

Квалификация педагогического персонала, реализующего ДООП «РОБОМОБЕЛЬ»: образование педагога дополнительного образования - высшее, (образование педагога соответствует профилю программы).

Планируемые результаты

Обучающиеся должны знать/понимать:

- правила техники безопасности при работе с наборами и электрическими приборами;
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- знать основные детали конструктора Lego базового набора WeDo 2.0, уметь их правильно называть;
- ориентироваться в элементах конструктора Lego базового набора WeDo 2.0, знать основные типы элементов набора, уметь сортировать их, отыскивать, соединять, разъединять, сортировать, раскладывать по местам хранения;
- знать основные типы передач: равнозначная, повышающая, понижающая; Объяснять различия. Уметь отличать их на схеме, на готовой модели. Давать им характеристики;
- знать основные элементы программирования в среде WeDo 2.0. Выполнять программирование собранных элементов по предложенному образцу;
- знать безопасные приемы работы с инструментами и материалами для объемного 3D-моделирования;
- понимать устройство 3D-ручки, принципы работы с 3D-ручкой;
- знать различные способы соединения и крепежа деталей, приемы объемного 3D-моделирования;
- знать основные правила создания трехмерной модели;

Обучающиеся должны уметь/владеть, использовать в практической деятельности:

- уметь осуществлять сборку деталей по приведённому образцу, проводить сборку робототехнических средств, с применением конструкторов;
- уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента;
- уметь осуществлять сборку всех типов передач, используя зубчатые колёса.
- уметь читать механическую схему с зубчатыми колёсами, конической (коронной) передачей, определять поведение элементов механической конструкции в зависимости от направления вращения ведущего элемента.
- уметь определять набор деталей, необходимых для сборки по предложенной модели. Вносить изменения и дополнения в предложенную модель. Исследовать особенности работы собранной по образцу модели.
- уметь, опираясь на рисунок, схему, замысел, создавать эскиз модели (замысел) и подбирать необходимые компоненты (детали) для её реализации, а также составлять программы в соответствии с задачами проектируемой модели.
- создавать программы для робототехнических средств при помощи конструкторов;

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- уметь создавать с помощью 3D-ручки простые трёхмерные модели
- использовать при выполнении заданий различные средства: справочную и прочую литературу, ИКТ и пр.
- сотрудничать друг с другом при создании коллективных работ в процессе работы над коллективным творческим проектом.

Сроки и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации:

Для отслеживания результативности образовательного процесса в программе предусмотрены следующие формы текущего контроля: устный опрос по материалу предыдущих занятий, наблюдение за выполнением практических заданий на каждом занятии, оказание помощи, рекомендации, советы, анализ работы в конце занятия. Тематический контроль: выполнение проектных, практических работ, представление готовых работ по окончании изученной темы.

Система отслеживания результатов образовательной деятельности (см. Приложение 1, Приложение 2)

Форма контроля и фиксации результатов: проводится тестирование обучающихся по изучаемым темам, критерии оценивания тестов (Приложение 3).

В конце этапа моделирования проводится обсуждение результатов проектирования с оценкой проделанной работы. Вопросы, которые возникают у обучающихся, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала. Подготавливается модель для участия в конкурсе, выставке.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в конце учебного года.

Методическое обеспечение программы

Методы и приемы образовательной деятельности: репродуктивный, словесный (объяснение, инструкции, беседа, диалог, консультация), графические работы (работа со схемами, чертежами и их составление), метод проблемного обучения (постановка проблемных вопросов и самостоятельный поиск ответа), проектно-конструкторские методы (конструирование с помощью наборов LEGO Education WeDo 2.0, конструирование из бумаги вспомогательных фигур для создания 3D моделей), игры (на развитие внимания, памяти, глазомера, воображения, игра-путешествие, ролевые игры (конструкторы, соревнования, викторины), наглядный (рисунки, чертежи, фотографии, схемы, модели, видеоматериалы по робототехнике и 3D-моделированию), выполнение практического задания, самостоятельная работа, проектирование, создание творческих работ для выставки, разработка сценариев праздников, игр.

На занятиях объединения создаются все необходимые условия для творческого развития учащихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Занятия проходят в интерактивном, групповом формате. В форме беседы (диалога), дидактических игр, викторин, проектной деятельности.

Типы занятий: комплексное, занятия-беседы, самостоятельная работа.

Виды занятий: работа с шаблонами, чертежами, схемами; практическая работа; выставка; конкурс; творческий проект; соревнования; праздник; игра. Т

Типовые занятия по программе предполагают обязательное включение разнообразия различных видов деятельности:

1. Теоретическая подготовка в форме бесед, демонстрации наглядных пособий моделей, видеоматериала.

2. Практическая работа.

3. Виртуальные экскурсии по текущей теме, для восприятия изготавливаемой модели в сопутствующей инфраструктуре.

4. Итоговый этап в виде выставки моделей.

При проведении занятия выполняются санитарно – гигиенические нормы. На каждом занятии проводятся физкультминутки (дыхательные упражнения, упражнения для глазных мышц).

Условия реализации программы

Инструкции по сборке (в электронном виде)

Учебник Павлов Д.И., Ревякин М.Ю., Учебное пособие для внеурочной деятельности «Робототехника для 2-4 классов в 4 ч.» [Текст] / под редакцией Л. Л. Басовой - М:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.-80с. (в электронном виде)

Материально-техническое обеспечение:

Условия реализации

Оборудование:

Кабинет с вместимостью 15 человек для проведения занятий с площадью по нормам СанПиН;

- рабочий стол педагога 1 комплект;

- учебная мебель для учащихся 15 комплектов;

- интерактивная доска 1 шт.;

- ноутбуки с выходом в Интернет 15 шт.;

- мультимедийный проектор 1 шт.;

- экран 1 шт.;

- зона проведения испытаний собранных моделей и роботов комплект;

- место проведения групповых тренингов;

- комплекты специальной учебной литературы;

- конструктор LEGO Education WeDo 2.0 – 15 шт.

-программное обеспечение «LEGO Education WeDo 2.0;

- 3D-ручки -15 шт.

- материал для 3D-моделирования (PLA-пластик, ABS, WATCON) -2000м. Электронные образовательные ресурсы:

Ключевым электронным ресурсом является авторская мастерская Павлов Д. И. / Ревякин М. Ю. на сайте издательства БИНОМ, где располагаются дополнительные материалы, рекомендации и формы для обучающихся без тетради на печатной основе.

Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей, комплектов LEGO (15 шт.), интерактивной доски (1шт), проектора (1 шт.), планшетов (15 шт.), также изучение основ программирования.

Конструкторы: Education Wedo 2.0, LEGO Mindstorm, LEGO Mindstorm Education, LEGO Mindstorm Education EV3.

Материально-техническое обеспечение для объемного 3D моделирования:

- шкафы для демонстрации работ 2 шт.;

- доступ к сети интернет;

- принтер\сканер любой модели;

Занятия проходят в учебном кабинете, который снабжен необходимой мебелью, инструментами, материалами и другим оборудованием, необходимым для реализации программы; обеспечено достаточным освещением в дневное и вечернее время в соответствии с нормами СанПиН.

Большое внимание уделено обеспечению комфортных и безопасных условий труда учащихся, соблюдению всех требований техники безопасности.

Материалы для моделирования:

- пластик PLA -2000 м.
- пластик ABS-2000 м.,

Материалы: альбомная бумага, цветная бумага, картон, калька, клей ПВА, клей-карандаш, проволока разного диаметра, скотч, объемные предметы для рисования (ваза, кувшин, бутылка и др.)

Инструменты: ножницы, линейки, треугольники, ластик, простые карандаши.

Методическое и дидактическое обеспечение: трафареты (шаблоны), развертки, видеоматериалы и мастер-классы по 3D моделированию, видеоматериалы по истории судостроения, развитию авиации, космонавтики и автомобилестроения, набор шаблонов для изготовления различных моделей, образцы и фото моделей (судо-, авиа-, ракето- и автомодел, здания и пр.), выполненные учащимися и педагогом.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
1.	Объемное 3D-моделирование, работа с 3D ручкой	11	2	9	опрос
2.	Сборка моделей из отдельных элементов. Проектная, творческая деятельность.	17	2	15	проектная модель
3.	Робототехника. Экологический проект «Чистый город», «Экологический транспорт».	14	5	9	Представление проекта
4.	Робототехника. Проект «Город будущего», «Робот и человек»	12	4	8	Представление проекта
5.	Проект «Робоспорт XXI века»	14	5	9	Представление проекта
Итого		68	18	50	

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Основы объемного 3D-моделирования, работа с 3D ручкой.						7		
1	Сентябрь	5	12:00-12:30	групповая	1	Основы работы с 3D ручкой. Вводное	Учебный кабинет	беседа

						занятие. Инструктаж по технике безопасности.		
2	Сентябрь	12	12:00-12:30	по парам	1	Виды 3D ручек и пластика. Эскизная графика и шаблоны. Пробное выполнение линий разных видов. Выполнение эскиза «Очки».	Учебный кабинет	практическая работа
3	Сентябрь	19	12:00-12:30	по парам	1	Общие понятия и представления о форме. Пробное выполнение линий разных видов. Выполнение эскиза «Велосипед».	Учебный кабинет	практическая работа
4	Сентябрь	25	12:00-12:30	групповая	1	Простое моделирование. Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. «Гитара».	Учебный кабинет	практическая работа
5	Октябрь	3	12:00-12:30	групповая	1	Простое моделирование. Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. «Бабочка», «Дом», «Цветок».	Учебный кабинет	практическая работа
6	Октябрь	24	12:00-12:30	групповая	1	Создание объемной игрушки, состоящей из развертки. «Брошь пони»	Учебный кабинет	практическая работа
7	Октябрь	31	12:00-12:30	групповая	1	Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.	Учебный кабинет	опрос
Раздел 2. Объемное 3D-моделирование.					7			
8	Ноябрь	7	12:00-12:30	групповая	1	Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. Выполнение эскиза «Флаг России».	Учебный кабинет	беседа
9	Ноябрь	14	12:00-12:30	по парам	1	Создание плоской фигуры по шаблону «Буквы алфавита»	Учебный кабинет	практическая работа
10	Ноябрь	21	12:00-12:30	по парам	1	Создание плоской фигуры по шаблону «Брелок», «Магнитик».	Учебный кабинет	практическая работа

11	Декабрь	5	12:00-12:30	групповая	1	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Фигуры. Куб», «Фигуры. Шар».	Учебный кабинет	практическая работа
12	Декабрь	19	12:00-12:30	групповая	1	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения» (игрушки-подвески на елку, декор окон снежинками).	Учебный кабинет	практическая работа
13	Декабрь	23	12:00-12:30	групповая	1	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения» (игрушки-подвески на елку, декор окон снежинками).	Учебный кабинет	практическая работа
14	Декабрь	25	12:00-12:30	групповая	1	Выставка творческих работ.	Учебный кабинет	Представление проектных моделей
Раздел 3. Добро пожаловать в мир LEGO Education WeDo 2.0.					7			
15	Январь	9	12:00-12:30	групповая	1	Добро пожаловать в мир LEGO Education WeDo 2.0. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	Учебный кабинет	беседа, презентация
16	Январь	16	12:00-12:30	групповая	1	Удивительная находка. Чемоданчик с деталями. Знакомство с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0.	Учебный кабинет	беседа, презентация
17	Январь	23	12:00-12:30	групповая	1	Осмотримся вокруг. Несколько приборов. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0	Учебный кабинет	практическая работа
18	Январь	30	12:00-12:30	по парам	1	Электрический мотор. Колодец. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0	Учебный кабинет	практическая работа
19	Февраль	6	12:00-12:30	по парам	1	Проектная деятельность. Проект «Метаморфоз лягушки».	Учебный кабинет	практическая работа
20	Февраль	13	12:00-12:30	по парам	1	Проектная деятельность. Проект	Учебный кабинет	практическая работа

						“Исследование космоса”.		
21	Февраль	20	12:00-12:30	по парам	1	Тест «Что вы знаете о LEGO Education WeDo 2.0?» Движение вперед.	Учебный кабинет	тестирование
Раздел 4. Основы робототехники.					6			
22	Февраль	27	12:00-12:30	по парам	1	Повышающая передача. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0	Учебный кабинет	беседа, опрос
23	Март	6	12:00-12:30	групповая	1	Понижающая передача. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0	Учебный кабинет	беседа
24	Март	13	12:00-12:30	групповая	1	Ременная передача. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0	Учебный кабинет	практическая работа
25	Март	20	12:00-12:30	групповая	1	Применение ременной передачи. На гусеничном ходу.	Учебный кабинет	практическая работа
26	Март	27	12:00-12:30	групповая	1	Проектная деятельность. Проект “Вертолет”.	Учебный кабинет	практическая работа
27	Апрель	3	12:00-12:30	групповая	1	Тест «Что вы знаете о роботах и программировании LEGO Education WeDo 2.0?»	Учебный кабинет	тестирование
Раздел 5. Механизмы оживают.					7			
28	Апрель	10	12:00-12:30	групповая	1	«Приведем газон в порядок».	Учебный кабинет	беседа
29	Апрель	17	12:00-12:30	групповая	1	«Приведем газон в порядок».	Учебный кабинет	беседа
30	Апрель	24	12:00-12:30	групповая	1	«Направо и налево». Зубчатая рейка и датчик.	Учебный кабинет	беседа
31	Май	1	12:00-12:30	групповая	1	«Направо и налево». Зубчатая рейка и датчик. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0	Учебный кабинет	практическая работа
32	Май	8	12:00-12:30	групповая	1	Педаль газа. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0	Учебный кабинет	практическая работа
33	Май	15	12:00-12:30	групповая	1	Проектная деятельность. Проект “Перемещение материалов”.	Учебный кабинет	Практическая работа

34	Май	22	12:00-12:30	групповая	1	Проектная деятельность. Проект “Шагающий робот”.	Учебный кабинет	Представление проекта
----	-----	----	-------------	-----------	---	--	-----------------	-----------------------

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Основы объемного 3D-моделирования, работа с 3D ручкой.

Теория: Основы работы с 3D ручкой. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. организационные вопросы. Знакомство с составом объединения. Заправка и замена пластика. Виды 3D ручек и пластика. Общие понятия и представления о форме. Простое моделирование. Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Создание объемной игрушки, состоящей из развертки. Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Практика: Выполнение линий разных видов. Заправка и замена пластика. Эскизная графика и шаблоны. Выполнение эскиза «Очки», «Велосипед», «Дом», «Бабочка», «Гитара», «Цветок» «Брошь пони», «Дерево».

Раздел 2. Объемное 3D-моделирование.

Теория: Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Практика: Выполнение эскиза «Флаг России». Создание плоской фигуры по шаблону «Алфавит», «Брелок», «Магнитик», «Фигуры. Куб», «Фигуры. Шар». Новогодние украшения» (игрушки-подвески на елку, декор окон снежинками).

Раздел 3. Добро пожаловать в мир LEGO Education WeDo 2.0.

Теория: Добро пожаловать в мир LEGO Education WeDo 2.0. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Удивительная находка. Чемоданчик с деталями. Знакомство с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0. Осмотримся вокруг. Несколько приборов. Электрический мотор.

Практика: Проектная деятельность. Проект “Метаморфоз лягушки”. Проект “Исследование космоса”. Тест «Что вы знаете о LEGO Education WeDo 2.0?» Движение вперед.

Раздел 4. Основы робототехники.

Теория: Повышающая передача. Понижающая передача. Ременная передача. Применение ременной передачи. На гусеничном ходу.

Практика: Проектная деятельность. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0 Проект “Вертолет”. Проект “Перемещение материалов”. Тест «Что вы знаете о роботах и программировании LEGO Education WeDo 2.0?».

Раздел 5. Механизмы оживают.

Теория: Приведем газон в порядок». «Направо и налево». Педаль газа. Зубчатая рейка и датчик. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0

Практика: Проектная деятельность. Работа с базовым набором LEGO® Education WeDo 2.0 Проект “Шагающий робот”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Рекомендуемая литература для педагога:

1. Учебник Павлов Д.И., Ревякин М.Ю., Учебное пособие для внеурочной деятельности «Робототехника для 2-4 классов в 4 ч.» [Текст] / под редакцией Л. Л. Басовой - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.-80с. (в электронном виде)
2. Лифанова О.А., Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопарк [Текст] Учебное пособие/О.А. Лифановой - М: Лаборатория знаний, 2019. – 56с.
3. Электронный учебник «Книга для учителя по работе с конструктором Перворобот LEGO ® WeDo ™ (LEGO Education WeDo)»
4. Электронный учебник «Книга для учителя по работе с конструктором и комплект заданий к набору 9689 и 9686 "Простые механизмы"».

5. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях / Ф.Жимарши; пер. с фр. М.А.Комаров. - М.; НТ Пресс, 2007. - 288 с.: ил.
6. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2017. - 195 с.
7. Программа курса «Образовательная робототехника». Томск: Дельтаплан, 2014.- 16с.
8. Книга для учителя компании LEGO System A/S, Aastvej 1, DK-7190 Billund, Дания; авторизованный перевод - Институт новых технологий г. Москва.

Интернет – ресурсы:

1. Комплект учебных проектов LEGO® Education WeDo 2.0. <https://robo3.ru/upload/iblock.pdf>
2. Официальный сайт Лего. Базовый набор LEGO® Education WeDo 2.0; режим доступа: www.education.lego.com
3. <http://int-edu.ru>
4. <http://mfina.ru/что-такое-3d-ручка> - история изобретения 3D ручки
5. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf> инструкция по использованию 3 D ручки, техника безопасности
6. <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
7. http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/
8. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
9. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
10. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
11. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
12. <https://www.youtube.com/channel/UCybX62fqzOxtm1ViKpsMAzQ>
13. <https://www.youtube.com/c/3DPenLab>

Рекомендуемая литература для обучающихся:

1. LEGO Простые модели на каждый день недели | Франджиойя Франческо 2021.
2. Падалко А.Е. Букварь изобретателя. – М.: Рольф, 2013. – (Внимание: дети!).
3. Учебник Павлов Д.И., Ревякин М.Ю., Учебное пособие для внеурочной деятельности «Робототехника для 2-4 классов в 4 ч.» [Текст] / под редакцией Л. Л. Басовой - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.-80с. (в электронном виде)
4. Лифанова О.А., Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопark [Текст] Учебное пособие/О.А. Лифановой - М: Лаборатория знаний, 2019. – 56с.

Интернет – ресурсы:

1. Комплект учебных проектов LEGO® Education WeDo 2.0. [Электронный ресурс] режим доступа: <https://robo3.ru/upload/iblock.pdf>
2. Официальный сайт Лего. Базовый набор LEGO® Education WeDo 2.0 [Электронный ресурс]; режим доступа: www.education.lego.com
3. <http://int-edu.ru>
4. <http://mfina.ru/что-такое-3d-ручка> - история изобретения 3D ручки
5. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf> инструкция по использованию 3 D ручки, техника безопасности
6. <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
7. http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/
8. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
9. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
10. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
11. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
12. <https://www.youtube.com/channel/UCybX62fqzOxtm1ViKpsMAzQ>
13. <https://www.youtube.com/c/3DPenLab>

Объемное 3D-моделирование с помощью 3D-ручки.

Система отслеживания результатов образовательной деятельности включает в себя оценивание теоретической грамотности и практической.

Оценивание при опросе производится по трём уровням:

Теория:

Низкий уровень (н) правильные ответы до 50%

Средний уровень (с) правильные ответы 50-70 %

Высокий уровень (в) правильные ответы 70-100%

Практическая работа:

Низкий уровень – модель выполнена неаккуратно, допущено много ошибок.

Средний уровень – модель выполнена аккуратно, допущены незначительные Ошибки.

Высокий уровень – модель выполнена качественно, без ошибок.

Промежуточный контроль практической работы по окончанию изучения программы проводится в виде выставочной работы учащихся.

Работы оцениваются по таким критериям как: качество выполнения изучаемых на занятиях приемов, операций и работы в целом; уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

Также итоговые проектные модели могут оцениваться по бальной системе:

№	Критерии	Максимальный балл
1	Актуальность	2
3	Сложность конструкции	5
4	Эстетика	2
6	Практическая ценность (устно)	5
7	Описание модели (устно)	2
8	Защита (устно)	2
9	Демонстрация	2
	Итого	20

6 -10 баллов - низкий уровень освоения

11-14 баллов - средний уровень освоения

15-20 баллов – высокий уровень освоения

Основы робототехники.

Система отслеживания результатов образовательной деятельности включает в себя оценивание теоретической и практической грамотности.

Оценивание проектной деятельности производится по трём уровням:

Теория:

Низкий уровень (н) правильные ответы до 50%

Средний уровень (с) правильные ответы 50-70 %

Высокий уровень (в) правильные ответы 70-100%

Практическая работа:

Низкий уровень – задание выполнено не самостоятельно, с помощью схем подсказок, допущено много ошибок.

Средний уровень – задание выполнена самостоятельно, допущены незначительные ошибки.

Высокий уровень – задание выполнено самостоятельно, без ошибок.

Промежуточный контроль практической работы по окончании изучения программы проводится в виде проектной работы учащихся.

Работы оцениваются по таким критериям как: качество выполнения изучаемых на занятиях приемов, операций и работы в целом; уровень научно-технической деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

Также проектные итоговые работы могут оцениваться по бальной системе:

№	Критерии	Максимальный балл
1	Актуальность	2
2	Новизна	2
3	Сложность конструкции	5
4	Эстетика	2
5	Работоспособность	5
6	Практическая ценность (устно)	5
7	Описание проекта (устно)	2
8	Защита	2
	Итого	25

6 -10 баллов - низкий уровень освоения

13-19 баллов - средний уровень освоения

20-25 баллов – высокий уровень освоения