

Березовское муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 32»

«Согласовано»
Решением педагогического
совета БМАОУ СОШ № 32
протокол № 8
от «29» мая 2023 г.

«Утверждаю»
Директор
БМАОУ СОШ № 32
О. В. Лылова
приказ № 55 от 29.05.2023



Лылова Ольга Валентиновна
Валентиновна

Подписан: Лылова Ольга Валентиновна
DN: CN=Лылова Ольга Валентиновна,
O=БМАОУ СОШ №32, OU=*,
E=bgo_cu32@mail.ru, C=RU
Дата: 2023.05.30 17:51:25+05'00'

**Дополнительная общеобразовательная программа –
дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Срок реализации программы 1 год
Возраст: от 9 до 13 лет

Направленность: техническая, используется оборудование
Центра «Точка роста». Количество часов из расчёта: 3 часа в неделю

Составитель программы:
Селезнёва Ольга Геннадьевна
педагог дополнительного
образования

г. Березовский,
п. Монетный 2023

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» (далее – Программа) рассчитана на 1 год обучения (базовый уровень обучения), включает в себя 3 тематических модуля. Программа направлена на овладение навыками практической работы по сборке, программированию и отладке робототехнических систем с возможностью использования высокотехнологичного оборудования. Изучая программу, учащиеся смогут осознать роль человека в развитии научно-технического потенциала страны.

Данная программа способствует раскрытию технического и творческого потенциала обучающихся, а также в дальнейшем поможет им в определении сферы своей профессиональной деятельности.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Федеральным законом от 31 июля 2020 г. №304-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указом Президента РФ от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Стратегией социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года, утверждённой постановлением Правительства Самарской области от 12.07.2017 г. №441;
- Приказом Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и

молодежи»;

– Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р);

– Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (письмо МО и НСО) от 03.09.2015г. №826ТУ.

Направленность: техническая, реализуется с использованием оборудования центра «Точка роста»

Актуальность. На новом этапе развития общества происходит проникновение современных робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека. Для их создания и использования в жизни необходимы соответствующие знания и опыт, базовую составляющую которых можно получить на занятиях дополнительного образования, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, информатику, физику.

Особую роль играет как тренировка активной работы в коллективе (коммуникативные способности, навыки взаимодействия), так и самостоятельность при принятии решений, способствующая раскрытию в полной мере технического творческого потенциала и системности мышления.

Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира, его анализу и конструктивному синтезу при реализации собственных проектов на базе современного высокотехнологичного оборудования

Уникальность работы с образовательными конструкторами (сочетание конструирования и программирования в одном курсе) позволяет учащимся в виде познавательной игры узнать сложный технический материал в простой доступной форме и с максимальной эффективностью развить технические навыки, инженерное мышление

со школьного возраста, необходимые в дальнейшей жизни, что способствует профессиональной ориентации школьников.

Новизна:

- использование современных педагогических технологий, методов и приемов на конвергентной основе;
- использование блочно-модульного принципа;
- использование метода кейсов;
- возможность у обучающихся работать с оборудованием (Hard skills) и приобретать навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Soft skills);
- возможность реального изготовления спроектированных моделей на уникальном высокотехнологичном оборудовании;
- возможность участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня;
- создание условий для развития навыков самообразования и исследования, возможности выстраивания индивидуальных образовательных траекторий, позволяющих исследовать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники.

Отличительные особенности программы. Реализация данной программы осуществляется посредством робототехнических конструкторов, предназначенных для образовательных целей. Эти наборы как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а также предоставляют разнообразие возможностей и позволяют заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений).

Программа носит конвергентный характер, базирующийся на взаимодействии самых разных областей естественнонаучного и гуманитарного цикла, требующих знаний практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов, как по готовым инструкциям, так и по собственным идеям.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Педагогическая целесообразность заключается в применяемом на занятиях деятельностном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе.

Информационно-коммуникационные технологии позволяют увеличить поток информации по содержанию предмета и методическим вопросам. В процессе реализации программы проводятся лекции, лабораторно-практические работы, мультимедиа-занятия, технические соревнования, игры, защиты проектов, экскурсии. Благодаря возможности наглядной демонстрации явлений и объектов в динамике происходит стимулирование непроизвольного внимания детей.

Программа предусматривает «базовый» уровень освоения содержания программы, предполагающий использование общедоступных универсальных форм организации материала, среднюю сложность задач, поставленных перед обучающимися.

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;

- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных механизмов;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конструкторской, проектной и конкурсной деятельности;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- развивать навыки представления своего проекта.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Возраст обучающихся: программа рассчитана на обучающихся в возрасте 9 – 13 лет.

Для подростков **9 – 13** лет характерно самоутверждение, бурный рост самосознания, активное осмысление будущего. Это пора поисков, надежд, мечтаний. Практически все учащиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности. При подборе материалов и планировании занятий будут максимально учитываться особенности группы, включаться поисковые и исследовательские методы, необходимо обучать подростков вести диалог, дискуссию.

В подростковом и юношеском возрасте наилучшие результаты обнаруживаются при групповой личностно-ориентированной работе.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, общий объем – 108 часов (3 модуля):

- базовый уровень – 108 часов (3 модуля: 49; 47; 12 часов).

Режим занятий: для обучающихся младшего возраста (до 14 лет) занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 и 2 академических часа с перерывом.

Наполняемость учебных групп: набор обучающихся проводится без предварительного отбора. Формирование групп от 10 человек.

Формы организации деятельности: занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Формы обучения:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- игра;
- защита проектов;
- экскурсия;
- кейс.

Планируемые результаты:

Личностные:

- гражданская идентичность обучающихся;
- чувство любви к родине, к её природе, культуре, науке;
- чувство гордости за свою страну, деятелей науки, изобретателей и конструкторов;
- формирование уважительного отношения к иному мнению, чужим идеям и технологиям;
- положительное отношение к процессу учения, к приобретению знаний и умений, стремление преодолевать возникающие затруднения;
- наличие мотивации к творческому труду и бережному отношению к материальным и духовным ценностям, формирование установки на безопасный труд;
- начальные навыки саморегуляции; сформированность ценностных отношений, обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Метапредметные:

Познавательные:

- использовать и анализировать различные источники информации;
- преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- выделять главное, осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения;
- прогнозировать результат.

Регулятивные:

- планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации в процессе познания;

- понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- конструктивно действовать даже в ситуациях не успеха;
- самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом материале;
- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и родителей;
- готовность оценивать свой труд, принимать оценки одноклассников, педагогов, родителей.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;
- приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- сотрудничать с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные результаты:

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности освоения образовательной Программы в течение года используется входная, промежуточная (каждый модуль) и итоговая диагностики результатов освоения программы. При этом используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельные и практические работы, творческие задания, конкурсы, выставки, соревнования, анкетирование, самооценка и взаимная оценка обучающихся.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: высокий, средний, низкий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам входной, промежуточной и итоговой диагностик.

Диагностические карты оценки результативности учащихся базового уровня (2-го года обучения) приведены в приложении 1. Протоколы результатов аттестации второго года обучения приведены в приложении 2.

Низкий уровень освоения программы: ребёнок овладел менее чем 50% (менее 24 баллов) предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы: объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50 – 69% (24 – 33 балла); работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой и электронными источниками информации.

Высокий уровень освоения программы: учащийся овладел на 70 – 100% (34 – 48 баллов) предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- собеседование;наблюдение;
- тестирование;
- самостоятельные и лабораторно-практические работы;
- выполнение творческих заданий;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях;
- анкетирование;
- самооценка и взаимная оценка обучающимися работ друг друга.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ модуля	Название модуля	Количество часов			Оборудование
		Всего	Теория	Практика	
1.	«Конструирование. Машины и механизмы»	49	15	34	Робототехнический комплект для изучения мехатроники и робототехники, Набор для творческого проектирования и прототипирования механизированных и программируемых моделей, Образовательный робототехнический комплект.
2.	«Сборка и программирование роботов»	47	4	43	
3.	«Работа в Хай-тек цехе»	12	4	8	3d принтер, ноутбуки мобильного класса
ИТОГО		108	23	85	

1. Модуль «Конструирование. Машины и механизмы»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, мехатроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения и сборки простых механизмов и сложных механизмов передачи движения.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области конструирования;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики и формировать целостную научную картину мира;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению машин и механизмов и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи,разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основы построения и составляющие элементы конструкций;
- основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность);
- правила выполнения схем и чертежей;
- измерительные приборы;
- основные механизмы и их разновидности;
- применение различных механизмов в быту и технике;
- расчёт передаточных чисел в редукторах и мультипликаторах;
- устройство и принцип работы ШРУСа, кардана, дифференциала и кулачка;
- процесс сборки и анализа конструкций с различными элементами и видами передач.

Обучающийся должен уметь:

- собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения;

- производить расчёты передаточных чисел;

- выполнять задания по сборке и анализу различных конструкций.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с кейсами по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения;

- проектирования и сборки различных конструкций для выполнения необходимых действий.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Робототехника как наука.	2		2	Собеседование, анкетирование.
2.	Рёбра жёсткости. Лонжероны. Рамы. Арки.		1	1	Собеседование, практическая работа.
3.	Правило равновесия рычага.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
4.	Измерительные приборы.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
5.	Весы.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
6.	Валы и оси. Подшипниковые опоры.		1	1	Собеседование, практическая работа.
7.	Ремённые и зубчатые передачи.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа, тестирование.
8.	Планетарная зубчатая передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
9.	Винтовая передача. Червячная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
10.	Зубчато-реечная передача. Червячно-реечная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.

11.	Передаточное число в сложных передачах. Редуктор. Мультипликатор.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
12.	Измерительная тележка.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
13.	Тягач.		3	3	Наблюдение, самостоятельная
14.	Гоночный автомобиль.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
15.	Творческий проект «Миксер».	1	5	6	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
16.	Зубчатая передача с периодическим движением. Кулачок.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
17.	Гибкий вал.		1	1	Собеседование, практическая работа.
18.	Цепная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
19.	Фрикционная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
20.	Кардан. ШРУС.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
21.	Дифференциал.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
22.	Виды передач. Преимущества и недостатки.	1		1	Собеседование, тестирование, самооценка и взаимная оценка.
23.	Сложный полиспаст. Храповой реверсивный механизм.	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
24.	Ветряк.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
25.	Наклонная плоскость. Клин.	1		1	Собеседование, практическая работа, тестирование.

26.	Машины и механизмы. Двигатели.	2		2	Собеседование.
	Итого:	15	34	49	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Робототехника как наука.

Теория: Демонстрация работ, сделанных в кванте «Робототехника». Инструктаж по технике безопасности при работе в кванте «Робототехника». План работы на учебный год. Что такое робототехника. История робототехники. Направление развития робототехники. Науки, используемые в робототехнике. Классификация роботов. Робототехнические системы.

Тема 2. Рёбра жёсткости. Лонжероны. Рамы. Арки.

Практика: Повторение: «Конструкции и элементы» (Понятие конструкции. Элементы конструкции. Основы построения конструкций. Растяжение, сжатие. Опорные и стягивающие элементы. Треугольные и прямоугольные конструкции. Основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки.).

Изучение нового материала: Сборка конструкции, в состав которой входят рёбра жёсткости, лонжероны, рамы, арки. Анализ собранной конструкции.

Тема 3. Правило равновесия рычага.

Теория: Повторение: «Рычаг» (Понятие о рычагах. Основные определения (сила, груз, ось вращения, рычаг). Виды рычагов. Использование рычагов.).

Изучение нового материала: Физическая суть рычага. Правило равновесия рычага. Плечи рычага. Точка опоры рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

Тема 4. Измерительные приборы.

Теория: Измерительные приборы. Единицы измерения. Виды, параметры и классификация измерительных приборов. Цена деления. Точность. Погрешность. Определение цены деления измерительного прибора.

Тема 5. Весы.

Практика: Кейс «Весы» (практическая работа по сборке модели с использованием рычага, шкалы для измерения веса груза, а также по изменению конструкции, исследованию и анализу).

Тема 6. Валы и оси. Подшипниковые опоры.

Практика: Повторение: «Колесо и ось. Шаровое колесо. Гусеницы. Ноги» (Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колеса и оси. Где используются колеса и оси. Использование гусениц и ног. Что такое трение.).

Изучение нового материала: Сила трения. Отличия валов и осей. Применение валов и осей в различных механизмах. Что такое подшипниковые опоры. Применение подшипниковых опор в технике. Сборка механизмов, в состав которых входят валы, оси, подшипниковые опоры. Анализ полученных механизмов. Целесообразность использования этих элементов в конкретных ситуациях.

Тема 7. Ремённые и зубчатые передачи.

Теория: Повторение: «Ремённая передача. Зубчатая передача» (Шкивы. Где используются шкивы. Ведущий и ведомый шкив. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Зубчатые колёса. Где используются зубчатые колёса. Назначение зубчатых колёс, их виды (цилиндрические, конические, коронные). Зубчатые передачи (цилиндрическая, коническая). Ведущее и ведомое зубчатые колёса. Направление вращения зубчатых колёс. Промежуточное зубчатое колесо.).

Изучение нового материала: Виды ременных передач и их применение. Виды шкивов. Исследование и анализ ременных передач. Виды цилиндрических зубчатых колёс: прямозубые, косозубые, шевронные, с круговыми зубьями. Зубчатые колёса с внешним и внутренним зацеплением. Конические зубчатые колёса с прямыми и криволинейными зубьями.

Тема 8. Планетарная зубчатая передача.

Практика: Что такое планетарная зубчатая передача. Принцип действия и свойства планетарного механизма. Сборка, исследование и анализ планетарного механизма.

Тема 9. Винтовая передача. Червячная передача.

Практика: Повторение: «Винт. Червячная передача» (Винт (Определение. Шаг. Зависимость между шагом винта и силой трения). Изучение червячной передачи. Принцип действия. Применение червячной передачи в технике. Свойства червячной передачи (червячное колесо только ведущее, передача движения под прямым углом, только понижающая передача). Червячный редуктор.).

Изучение нового материала: Принцип действия винтовой передачи. Сборка модели, исследование и анализ винтовой передачи. Применение винтовых передач в технике. Свойства винтовой передачи.

Тема 10. Зубчато-реечная передача. Червячно-реечная передача.

Практика: Повторение: «Зубчато-реечная передача» (Принцип действия зубчато-реечной передачи. Превращение вращательного движения в поступательное. Использование зубчато-реечной передачи в технике и механизмах, рулевое управление на основе рейки. Зубчато-реечная передача с редуктором).

Изучение нового материала: Принцип действия и свойства червячно-реечной

передачи. Сборка, исследование и анализ механизма с червячно-реечной передачей.

Тема 11. Передаточное число в сложных передачах. Редуктор. Мультипликатор.

Теория: Повторение: «Передаточное число. Сложные ремённые и зубчатые передачи. Редуктор» (Что такое передаточное число. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Определение передаточного числа в ремённой и зубчатой передачах. Повышающие и понижающие передачи. Использование нескольких передач (Сложные ремённые и зубчатые передачи). Что такое редуктор. Применение редуктора в технике.).

Изучение нового материала: Мультипликатор, его устройство и принцип действия. Виды мультипликаторов. Их применение в технике. Ограничения на использование видов передач при создании мультипликатора. Передаточное число в сложных передачах. Расчёт передаточных чисел, силы, количества оборотов в простых и сложных передачах.

Практика: Сборка, испытания и анализ различных видов редукторов и мультипликаторов.

Тема 12. Измерительная тележка.

Практика: Кейс «Измерительная тележка» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, шкалы для измерения пройденного пути, а также по изменению конструкции, исследованию и анализу).

Тема 13. Тягач.

Практика: Кейс «Тягач» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, изменению конструкции, тестированию на тягу вверх по наклонным плоскостям с различными углами подъёма и анализу).

Тема 14. Гоночный автомобиль.

Практика: Кейс «Гоночный автомобиль» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, изменению конструкции, тестированию на скорость и пройденный путь, а также анализу).

Тема 15. Творческий проект «Миксер».

Теория: Этапы разработки проекта (определение конструкции, технологии изготовления механизма; сборка; испытание и анализ изделия).

Практика: Разработка, сборка и испытание собственной конструкции миксера. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

Тема 16. Зубчатая передача с периодическим движением. Кулачок.

Теория: Повторение: «Кулачок» (Определение понятия кулачок. Принцип действия кулачкового механизма. Свойства кулачкового механизма. Влияние формы кулачка на работу механизма. Применение кулачковых механизмов в технике).

Изучение нового материала: Период. Частота. Поступательное, вращательное, возвратно-поступательное движения. Зубчатая передача с периодическим движением. Её использование в технике и механизмах

Практика: Сборка, исследование и анализ механизмов с использованием зубчатой передачи с периодическим движением и кулачка.

Тема 17. Гибкий вал.

Практика: Принцип действия, устройство и свойства гибкого вала. Использование в технике и механизмах. Преимущества и недостатки по сравнению с другими видами передач. Сборка, исследование и анализ модели с использованием гибкого вала.

Тема 18. Цепная передача.

Практика: Цепная передача. Ведущая и ведомая звёздочки. Выбор количества зубьев звёздочек цепной передачи для достижения равномерного износа. Преимущества и недостатки цепной передачи. Область применения цепной передачи. Сборка, исследование и анализ модели с использованием цепной передачи.

Тема 19. Фрикционная передача.

Практика: Фрикционная передача. Виды, свойства, преимущества и недостатки фрикционной передачи. Материалы, используемые для фрикционных передач. Сборка, исследование и анализ модели с использованием фрикционной передачи.

Тема 20. Кардан. ШРУС.

Теория: Определение понятий кардан и шарнир равных угловых скоростей (ШРУС). Устройство и принцип действия кардана и ШРУСа. Отличия и свойства кардана и ШРУСа. Использование кардана и ШРУСа в технике.

Практика: Сборка, исследование и анализ механизма с карданом и ШРУСом.

Тема 21. Дифференциал.

Теория: Что такое дифференциал. Свойства и область применения дифференциала.

Практика: Сборка, исследование и анализ механизма с дифференциалом. Тестирование в прямом и обратном направлениях собранного дифференциала.

Тема 22. Виды передач. Преимущества и недостатки.

Теория: Сравнение изученных видов передач. Анализ преимуществ и недостатков различных видов передач. Целесообразность использования различных видов передач при проектировании механизмов. Примеры использования различных видов передач в технике.

Тема 23. Сложный полиспаст. Храповой реверсивный механизм.

Теория: Повторение: «Блоки. Полиспа. Храповой механизм с собачкой» (Блоки, их виды (подвижный и неподвижный). Применение блоков в технике. Устройство и принцип действия полиспа.).

Изучение нового материала: Применение правила рычага к блокам. Устройство, принцип действия и свойства сложного полиспа. Применение в жизни сложного полиспа. Принцип работы храпового реверсивного механизма и его использование в технике.

Практика: Сборка и исследование модели с использованием сложного полиспа и храпового реверсивного механизма.

Тема 24. Ветряк.

Практика: Кейс «Ветряк» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, храпового механизма с собачкой, изменению конструкции, исследованию и анализу).

Тема 25. Наклонная плоскость. Кли.н.

Теория: Повторение: «Наклонная плоскость. Кли.н.» (Определение понятий наклонная плоскость, кли.н. Угол наклонной плоскости. Сила тяжести. Сила трения. Использование наклонной плоскости и кли.на в жизни.).

Изучение нового материала: Решение задач на наклонную плоскость.

Тема 26. Машины и механизмы. Двигатели.

Теория: Что такое машины. Отличия машины от механизма. Классификация машин. Конструктивная структура машин. Двигатели, их устройство и виды. Электродвигатели. Шаговые двигатели и сервоприводы.

1. Модуль «Сборка и программирование роботов»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;

- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных механизмов;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конструкторской, проектной и конкурсной деятельности;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;

- развивать способность работать в условиях ограничений;
- развивать навыки представления своего проекта.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие;
- правильную технологию установки и удаления программ, драйверов, основной настройки ПК;
- основы работы в графическом редакторе Paint;
- способы использования датчиков и сервоприводов в работе;
- как настраивать конфигурации блоков и программировать робота средствами программного приложения модуля;
- содержание учебных блоков LEGO Mindstorms;
- процесс сборки, программирования и тестирования роботов;
- процесс проектирования роботов.

Обучающийся должен уметь:

- устанавливать и удалять программы, драйвера, выполнять основные настройки;
- работать в графическом редакторе Paint;
- работать с учебными блоками LEGO Mindstorms;
- выполнять задания учебных кейсов;
- проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по установке и удалению программ, драйверов, основным настройкам на ПК;
- работы в графическом редакторе Paint;
- по сборке, программированию и тестированию роботов;
- работы с учебными блоками LEGO Mindstorms;
- проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Работа с ПК.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
2.	Сборка робота на приводной платформе.		2	2	Наблюдение, практическая работа.
3.	Программирование робота.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
4.	Многозадачность.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
5.	Цикл.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
6.	Переключатель.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
7.	Многопозиционный переключатель.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
8.	Шины данных.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
9.	Случайная величина.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
10.	Блоки датчиков.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
11.	Текст.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
12.	Диапазон.		1	1	Наблюдение,

					самостоятельная работа.
13.	Математика.		2	2	Наблюдение, самостоятельная работа.
14.	Скорость гироскопа.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
15.	Сравнение.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
16.	Переменные.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
17.	Датчик цвета – калибровка.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
18.	Обмен сообщениями.		2	2	Наблюдение, самостоятельная работа.
19.	Логика.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, тестирование.
20.	Математика дополнительный блок.		2	2	Наблюдение, самостоятельная работа.
21.	Массивы.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, тестирование.
22.	Гиробой.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
23.	Сортировщик цветов.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
24.	Щенок.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
25.	Рука робота H25.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое

					задание, самооценка и взаимная оценка.
26.	Творческий проект «Борец сумо».	1	6	7	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
Итого:		4	43	47	

Содержание программы модуля

Тема 1. Работа с ПК.

Теория: Составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие. Работа с ПК, установка и удаление программ, драйверы, основные настройки. Основы работы в графическом редакторе Paint.

Тема 2. Сборка робота на приводной платформе.

Практика: Сборка робота на приводной платформе со всеми датчиками и захватывающим устройством. Сборка кубоида.

Тема 3. Программирование робота.

Практика: Повторение: Движение робота прямо и по кривой. Движение робота с поворотом. Остановка робота у объекта. Перемещение объекта роботом. Остановка робота у линии. Поворот робота с помощью гироскопа. Использование датчика касания на роботе. Настройка конфигурации блоков. Программирование робота средствами программного приложения модуля EV3.

Тема 4. Многозадачность.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Многозадачность».

Тема 5. Цикл.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Цикл».

Тема 6. Переключатель.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Переключатель».

Тема 7. Многопозиционный переключатель.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Многопозиционный переключатель».

Тема 8. Шины данных.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Шины данных».

Тема 9. Случайная величина.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Случайная величина».

Тема 10. Блоки датчиков.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Блоки датчиков».

Тема 11. Текст.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Текст».

Тема 12. Диапазон.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Диапазон».

Тема 13. Математика.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Математика».

Тема 14. Скорость гироскопа.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Скорость гироскопа».

Тема 15. Сравнение.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Сравнение».

Тема 16. Переменные.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Переменные».

Тема 17. Датчик цвета – калибровка.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Датчик цвета – калибровка».

Тема 18. Обмен сообщениями.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Обмен сообщениями».

Тема 19. Логика.

Теория: Основы логики. Логические операции «И», «ИЛИ», «Исключающее ИЛИ», «Исключение» и их таблицы истинности.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Логика».

Тема 20. Математика дополнительный блок.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Математика дополнительный блок».

Тема 21. Массивы.

Теория: Что такое массив. Типы массивов. Преимущества, недостатки и применение массивов.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Массивы».

Тема 22. Гиробой.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Гиробой».

Тема 23. Сортировщик цветов.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Сортировщик цветов».

Тема 24. Щенок.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Щенок».

Тема 25. Рука робота H25.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Рука робота H25».

Тема 26. Творческий проект «Борец сумо».

Теория: Этапы разработки проекта (разработка конструкции робота; сборка; программирование и отладка; испытание и анализ разработанного робота).

Практика: Разработка, сборка, программирование, отладка и испытание на тестовом поле робота-сумоиста собственной конструкции. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

1. Модуль «Работа в Хай-тек цехе»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий обработки конструкционных материалов, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе работы на высокотехнологичном оборудовании.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области обработки конструкционных материалов;
- познакомить с историей изобретательства и рационализации в России;
- познакомить с видами инструкций по технике безопасности и правилами выполнения их требований;
- познакомить с видами 3D принтеров и принципами работы на них;

- сформировать умения и навыки правильного и бережливого использования материалов и инструментов при создании проектов;
- сформировать умения и навыки работы с паяльной станцией;
- познакомить с техническими профессиями;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники и схемотехники;
- сформировать алгоритм выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- сформировать навыки создания чертежей для работы на 3D принтере;
- изучить настройки и управление 3D принтером.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению работы высокотехнологичных станков и оборудования;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- формировать навыки работы по поиску информации, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- формировать умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности;
- формировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе;
- воспитывать бережное отношение к оборудованию и материалам;
- формировать умение разделять роли и взаимодействовать в команде.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- структуру Хай-тек цеха;
- технику безопасности при работе в Хай-тек цехе;
- возможности оборудования Хай-тек цеха;
- основы электроники и схемотехники;
- способы работы с паяльной станцией и технологию пайки;
- назначение, устройство и принцип работы 3D принтера;
- правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.

Обучающийся должен уметь:

- монтировать электронные компоненты на плате;
- работать с паяльной станцией;
- производить подготовку, запуск и управление 3D принтером;
- создавать чертежи изделий на ПК;
- производить финальную обработку получившегося изделия.

Обучающийся должен приобрести навык:

- безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха;
- работы с паяльной станцией;
- по настройке и подготовке 3D принтера к работе;
- создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1		1	Собеседование, анкетирование.
2.	Основы электроники и схемотехники.	1	2	3	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
3.	Работа на 3D принтере. ТБ при работе.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
4.	Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера.	1	3	4	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка, тестирование.
5.	Изготовление простого изделия на 3D принтере.		2	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, самооценка и взаимная оценка.
Итого:		4	8	12	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе в Хай-тек цехе. История, темпы и перспективы развития высокотехнологичного оборудования. Демонстрация изделий, изготовленных в Хай-тек цехе.

Тема 2. Основы электроники и схемотехники.

Теория: Основы электроники. Принципы работы основных электронных компонентов и их назначение. Основы схемотехники. Методы пайки, особенности работы с припоями и флюсами. Инструктаж по технике безопасности с паяльным оборудованием.

Практика: Построение принципиальной схемы устройства. Подбор монтажной платы и размещение на ней электронных компонентов. Соединение элементов методом пайки. Проведение пробного пуска, исправление ошибок. Испытания готового изделия.

Тема 3. Работа на 3D принтере. ТБ при работе.

Теория: Назначение, устройство и принцип работы 3D принтера. Подготовка, запуск и управление 3D принтером. Параметры и возможности 3D принтера. Техника безопасности при работе с 3D принтером.

Практика: Подготовка принтера к работе. Установка толщины слоя, температуры сопла, скорости печати и формат заполнения. Калибровка стола. Подготовка стола к печати и адгезия.

Тема 4. Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера.

Теория: Базовые знания по созданию 3D модели изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.

Практика: Разработка и создание собственной 3D модели простого изделия.

Тема 5. Изготовление простого изделия на 3D принтере.

Практика: Проверка настроек принтера к работе. Запуск 3D модели простого изделия на изготовление. Извлечение полученного изделия, анализ качества печати и правильности установок параметров 3D принтера. Финальная обработка получившегося изделия. Подведение итогов проделанной работы.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- словесные методы: лекция, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: презентации, демонстрации готовых моделей, схем, чертежей, инструкций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей;
- практические методы: изготовление моделей, схем, чертежей, проектов. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме лекции, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал на познание истории науки и техники, расширению политехнического кругозора.

Информационно-методическое обеспечение программы

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие, информационный и справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование;

– электронные учебники, справочные материалы, кейсы, учебные задания, тесты и правила проведения различных соревнований.

Организационное обеспечение программы

В процессе обучения применяются различные формы организации учебной деятельности:

- беседы и лекции с фронтальным и индивидуальным устным и письменным опросом;
- лабораторно-практические и самостоятельные работы;
- учебные задания;
- проекты;
- презентации;
- кейсы;
- игры;
- соревнования;
- экскурсии.

Инновационным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач;
- интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности обучаемых в творческий процесс. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- игра (на развитие внимания, памяти, воображения);
- соревнования и конкурсы;
- создание творческих работ для выставки.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Материально-техническое обеспечение программы

Кабинет с оборудованием для «Робототехники»:

- 10 компьютерных столов и ноутбуков;
- базовые наборы LEGO Education Mindstorms EV3;
- проектор с экраном.

Кабинет с оборудованием:

- 3D принтер с ПК;
- рабочий стол на 10 мест;
- проектор с экраном;
- паяльная станция с принадлежностями;
- комплект деталей и проводов для схемотехники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018г. № 196.
3. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р.
4. Письмо МО и НСО от 03.09.2015г. №826ТУ.
5. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
6. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
7. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
8. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. – Челябинск: Взгляд, 2011г.
9. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. – Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.

8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8

