

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛАВЯНСКИЙ РАЙОН**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 6 ИМЕНИ
КАВАЛЕРА ОРДЕНА КРАСНОЙ ЗВЕЗДЫ АНДРЕЯ ЛЕОНИДОВИЧА ДОЦЕНКО
ПОСЕЛКА СОВХОЗНОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СЛАВЯНСКИЙ РАЙОН**

ПРИНЯТА на заседании
педагогического совета
МБОУ СОШ № 6
от 31.08.2020г.
Протокол №1 от 31.08.2020г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ СОШ № 6
поселка Совхозного
_____ Т.И.Скрипка
приказ № 408а от « 1 » сентября 2020 г.

***ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»***

Уровень: ознакомительный

Срок реализации программы: 1 год: 34 ч

Возрастная категория: от 8 до 14 лет

Состав группы: до 15 человек

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID- номер Программы в Навигаторе: 24383

Автор-составитель:
Очекуров Николай Васильевич
педагог дополнительного образования

поселок Совхозный
Славянский район
2020г

Содержание

I.	Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты	3
	Пояснительная записка	3
	Цель и задачи программы	8
	Содержание программы	9
	Планируемые результаты	18
II.	Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации	23
	Календарный учебный график	23
	Условия реализации программы	25
	Формы аттестации	26
	Оценочные материалы	26
	Методические материалы	27
	Список литературы	32

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа составлена на основе программы курса «РОБОТОТЕХНИКА» для учащихся 2-7 классов. Составитель: методист Центра дистанционного образования Меденец Наталья Краснодар 2014, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897;

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

Нормативно-правовые основания для разработки Программы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.

4. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30.11.2016 г. № 11.

5. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный 07 декабря 2018 года.

6. Приказ Министерства Просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Далее – Приказ № 196).

7. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 декабря 2014 г. «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность».

9. Приказ Министерства просвещения РФ от 15 апреля 2019 года № 170 «Об утверждении методики расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием».

10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

11. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 года.

12. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ.

13. Приложения к письму Министерства образования и науки Краснодарского края от 06.07.2015 г. № 13-1843/15-10 «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ и программ электронного обучения».

14. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Рыбалёвой И.А., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой дополнительного образования ГБОУ «Институт развития образования» Краснодарского края от 2020 г.

15. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения основной общеобразовательной школы № 6 имени кавалера орденов Красной Звезды Андрея Леонидовича Доценко поселка Совхозного муниципального образования Славянский район.

Направленность данной программы – техническая.

Актуальность определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» **имеет техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Новизна определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

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

Отличительные особенности программы

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Адресат программы

Учащиеся 8-14 лет, обучающиеся в МБОУ СОШ №6, обладающие следующими качествами: усидчивость, внимательность, пространственное воображение, склонность к техническому моделированию. Не имеющие противопоказаний по здоровью при работе с компьютером. Не рекомендуется учащимся с кардиостимуляторами.

Обучение проводится в группах одного возраста, либо одной параллели учащихся. Количество учащихся в группе до 15 человек.

Программа реализуется на ознакомительном уровне.

Срок реализации программы 1 год (34 часа).

Форма обучения очная.

Режим занятий

Календарно-тематический план *рассчитан на 1 год обучения*. Теоретические сведения даются в объеме, достаточном для сборки действующей модели из набора Лего. Всего на занятия кружка *отводится 34 часа*. Они проводятся 1 раз в неделю по 1 часу во второй половине дня.

В ходе занятий используются как индивидуальные, так и коллективные формы работы.

Занятия проводятся с помощью технических средств, электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса

Занятия проводятся в групповой форме. Группа формируется из состава учащихся МБОУ СОШ №6 п.Совхозного из одной параллели учащихся. Состав группы, как правило, постоянный на протяжении всего времени обучения. Занятия проходят в форме практической работы, до начала работы учащиеся проходят инструктаж и рекомендации преподавателя, затем приступают к сборке модели. Вся работа проходит под контролем педагога, в течение занятия он даёт рекомендации учащимся.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы

использования «Робототехники» в системе образования является овладение навыками начального технического конструирования через изучение понятий конструкций и их основных свойств.

Задачи программы

- развитие индивидуальных способностей ребенка;
- повышение интереса к учебным предметам посредством конструктора Lego;
- формирование творческого подхода к решению поставленной задачи, а также представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- формирование целостной картины мира;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие логического, абстрактного и образного мышления;
- развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
- развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тематическое планирование

Наименование раздела	Количество часов
<u>РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование</u>	<u>17 часов</u>
<u>РАЗДЕЛ 2. Робототехника</u>	<u>17 часов</u>
ИТОГО	34 часа

Учебный план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
	<u>РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование (17 часов)</u> Глава 1. Введение в Лего-конструирование	2ч			
1.	Мир Лего		0,5	0,5	наблюдение
2.	Набор Lego Education		0,25	0,75	наблюдение
	Глава 2. Основы построения конструкций	4ч			
3.	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении		0,25	0,75	наблюдение
4.	Освоение программы LegoDigitalDesigner		0,5	0,5	наблюдение
5.	Названия и назначения деталей		0,5	0,5	наблюдение
6.	Проект по теме «Конструкция»			1	
	Глава 3. Простые механизмы и их применение	4ч			
7.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси.		0,25	0,75	наблюдение
8.	Рычаг и его применение		0,25	0,75	наблюдение
9.	Рычаги: правило равновесия рычага		0,25	0,75	наблюдение

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
10.	Проект по теме «Простые механизмы»			1	
	Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи	7ч			
11.	Виды ременных передач		0,25	0,75	наблюдение
12.	Зубчатые колеса		0,25	0,75	наблюдение
13.	Зубчатые передачи		0,25	0,75	наблюдение
14.	Виды зубчатых передач		0,25	0,75	наблюдение
15.	Червячная передача		0,25	0,75	наблюдение
16.	Свойства червячной передачи		0,25	0,75	наблюдение
17.	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»			1	микросоревнование
	РАЗДЕЛ 2. Робототехника (17 часов) Глава 5. Введение в робототехнику	2 ч			
18.	Роботы вокруг нас		1		наблюдение
19.	Набор Lego Education 9686		0,25	0,75	наблюдение
	Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером NXT	6 ч			
20.	Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню NXT		0,25	0,75	наблюдение
21.	Главное меню NXT. Настройки		0,25	0,75	наблюдение
22.	Датчики касания и звука		0,25	0,75	наблюдение

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
23.	Датчики освещенности и расстояния		0,25	0,75	наблюдение
24.	Интерактивные сервомоторы		0,25	0,75	наблюдение
25.	Лампы		0,25	0,75	наблюдение
	Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов	8			
26.	Конструирование первого робота. Работа с инструкциями		0,25	0,75	наблюдение
27.	Конструирование первого робота		0,25	0,75	наблюдение
28.	Программирование первого робота		0,25	0,75	наблюдение
29.	Конструирование и программирование робота с датчиком звука		0,25	0,75	наблюдение
30.	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер »		0,25	0,75	наблюдение
31.	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун»		0,25	0,75	наблюдение
32.	Конструирование и программирование робота с датчиком касания		0,25	0,75	наблюдение
33.	Конструирование и программирование робота с использованием ламп		0,25	0,75	наблюдение
34.	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники»	1ч		1	микросорев

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
					нование
	Всего	34	9	25	

Содержание учебного предмета, курса

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Структура содержания программы учебного курса «Робототехника» в основной школе может быть определена двумя укрупнёнными разделами:

- лего-конструирование;
- робототехника.

РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование (17 часов)

Глава 1. Введение в лего-конструирование (2 часа)

Тема 1. Мир Лего

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

Тема 2. Набор Lego Education

Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

Практическая работа №1. «Фантастическое животное».

Из деталей, которые имеются в наборе, собирается сказочное или фантастическое животное. И ему дается имя.

Глава 2. Основы построения конструкций (4 часа)

Тема 1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунки, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

Практическая работа № 2. Механический манипулятор («Хваталка»).

Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали. Построение модели по образцу.

Тема 2. Освоение программы LegoDigitalDesigner

Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D-моделирования и конструирования). Знакомство с программой LegoDigitalDesigner - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

Практическая работа № 3. Создание 3D модели по схеме.

Выбирается не сложная модель и в соответствии со схемой, собирается виртуальная 3-D модель.

Тема 3. Названия и назначения деталей

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

Практическая работа № 4. Конструирование высокой башни.

Из всех возможных деталей конструктора собирается по усмотрению учащегося башня. Построение модели по замыслу.

Тема 4. Проект по теме «Конструкция»

Построение модели по замыслу.

Глава 3. Простые механизмы и их применение (4 часа)

Тема 1. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

Практическая работа № 5. Модель «Отверткoмобиль».

Построение модели по образцу.

Тема 2. Рычаг и его применение

Понятие о рычагах. Основные определения.

Практическая работа №6. Модель «Катапульта».

Задача заключается в том, чтобы спроектировать и собрать катапульту для метания маленьких снарядов - как можно дальше и как можно точнее. Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

Тема 3. Рычаги: правило равновесия рычага

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

Практическая работа №7. Модель «Шлагбаум».

Построение модели по образцу.

Тема 4. Проект по теме «Простые механизмы»

Построение модели по замыслу.

Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи (7 часов)

Тема 1. Виды ременных передач

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте.

Практическая работа №8. Модель «Велотренажер».

Построение модели по образцу.

Тема 2. Зубчатые колеса

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды.

Практическая работа №9. Модель «Кримпер для бумаги».

Построение модели по образцу.

Тема 3. Зубчатые передачи

Зубчатые передачи. Наблюдение и проведение эксперимента.

Практическая работа №10. Модель «Волок».

Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии

с рабочими листами.

Тема 4. Виды зубчатых передач

Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе.

Практическая работа №11. Конструирование модели «Миксер».

Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 5. Червячная передача

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике.

Практическая работа №12. Модель «Регулируемый по высоте стол».

Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 6. Свойства червячной передачи

Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу.

Практическая работа №13. Создание модели «Карусель».

Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 7. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»

Построение модели по замыслу.

РАЗДЕЛ 2. Робототехника (17 часов)

Глава 5. Введение в робототехнику (2 часа)

Тема 1. Роботы вокруг нас

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов. Понятие команды, программы и программирования.

Практическая работа №14. Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».

Тема 2. Набор Lego Education 9686

Что необходимо знать перед началом работы с NXT. Датчики конструкторов Lego на базе компьютера NXT, аппаратный и программный состав конструкторов Lego на базе компьютера NXT, сервомотор NXT.

Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером NXT (6 часов)

Тема 1. Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню NXT

Техника безопасности при работе с микрокомпьютером NXT. Технические характеристики. Выбор батареек.

Практическая работа №15. Первое включение микрокомпьютера NXT.

Установка батареек. Порты для подключения датчиков и электромоторов. Знакомство с интерфейсом и главным меню NXT. Функциональное назначение кнопок.

Тема 2. Главное меню NXT. Настройки

Энергосберегающий режим. Удаление всех программ. Назначение пиктограмм главного меню NXT. Кнопки управления.

Практическая работа №16. Знакомство с настройками главного меню NXT.

Тема 3. Датчики касания и звука

Принцип работы датчика касания.

Практическая работа №17. Подключение и тестирование датчиков касания и звука.

Подключение и тестирование датчика касания при помощи функции **TryMe**(Испытай меня). Назначение датчика звука и его технические характеристики. Тестирование датчика звука при помощи меню **View**. Замер датчиком громкости окружающих звуков.

Тема 4. Датчики освещенности и расстояния

Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики.

Практическая работа №18. Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Сборка «светомера».

Тестирование датчика освещенности с помощью цветовой таблицы и определение освещенности в разных частях помещения. Тестирование датчика расстояния разными способами. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Тема 5. Интерактивные сервомоторы

Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора.

Практическая работа №19. Подключение сервомоторов и тестирование датчиков оборотов. Одномоторная тележка.

Тестирование сервомотора при помощи меню **View** и функции **TryMe** (Испытай меня). Сбор одномоторной тележки.

Тема 6. Лампы

Функциональное назначение ламп.

Практическая работа №20. Подключение лампы и активация датчика освещенности.

Подключение к разъемам. Применение лампы для активации датчика освещенности.

Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов (8 часов)

Тема 1. Конструирование первого робота. Работа с инструкциями

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

Практическая работа №21. Сборка первой модели робота.

Построение модели по образцу.

Тема 2. Конструирование первого робота

Практическая работа №21. Сборка первой модели робота.

Построение модели по образцу.

Тема 3. Программирование первого робота

Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXTProgram.

Практическая работа №22. Программирование первой модели робота.

Построение модели по образцу. Движение вперед-назад.

Тема 4. Конструирование и программирование робота с датчиком звука

Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXTProgram.

Практическая работа №23. Конструирование и программирование робота с датчиком звука.

Построение модели по образцу. Движение по хлопку.

Тема 5. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер»

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робота «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXTProgram.

Практическая работа №24. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер».

Построение модели по образцу. Остановка - разворот при обнаружении препятствия.

Тема 6. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун»

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXTProgram.

Практическая работа №25. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».

Построение модели по образцу. Движение вперед по линии.

Тема 7. Конструирование и программирование робота с датчиком касания

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXTProgram.

Практическая работа №26. Конструирование и программирование робота с датчиком касания.

Построение модели по образцу. Движение вперед-назад до столкнове-

ния с препятствием.

Тема 8. Конструирование и программирование робота с использованием ламп

Сборка робота с использованием ламп: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXTProgram.

Практическая работа №27. Конструирование и программирование робота с использованием ламп.

Построение модели по образцу. Движение вперед- назад мигание лампы.

Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники» (1 час)

Тема 1. Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники»

Выставка фото работ учащихся. Работа на компьютере, создание презентации своих лего-моделей.

Перечень практических работ:

Работа №1. «Фантастическое животное».

Работа № 2. Механический манипулятор («Хваталка»).

Работа № 3. Создание 3D модели по схеме.

Работа № 4. Конструирование высокой башни.

Работа № 5. Модель «Отверткомобиль».

Работа №6. Модель «Катапульта».

Работа №7. Модель «Шлагбаум».

Работа №8. Модель «Велотренажер».

Работа №9. Модель «Кримпер для бумаги».

Работа №10. Модель «Волок».

Работа №11. Конструирование модели «Миксер».

Работа №12. Модель «Регулируемый по высоте стол».

Работа №13. Создание модели «Карусель».

Работа №14. Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».

Работа №15. Первое включение микрокомпьютера МХТ.

Работа №16. Знакомство с настройками главного меню МХТ.

Работа №17. Подключение и тестирование датчиков касания и звука.

Работа №18. Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Сборка «светомера».

Работа №19. Подключение сервомоторов и тестирование датчиков оборотов. Одномоторная тележка.

Работа №20. Подключение лампы и активация датчика освещённости.

Работа №21. Сборка первой модели робота.

Работа №22. Программирование первой модели робота.

Работа №23. Конструирование и программирование робота с датчиком звука.

Работа №24. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер».

Работа №25. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».

Работа №26. Конструирование и программирование робота с датчиком касания.

Работа №27. Конструирование и программирование робота с использованием ламп.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

№ п/п	Содержание (раздел ы темы)	Основные виды учебной деятельности (УУД)				
		личностные	предметные	метапредметные		
				регулятивные	познавательные	коммуникативные
1	2	3	4	5	6	7
РАЗДЕЛ 1. Лего- конструирование						
Глава 1. Введение в лего-конструирование						
1.1.	Мир Лего	осознавать целостное мировоззрение, соответствующее современно	уметь описывать виды конструкторов и их применение	использовать речь для регуляции своего действия	искать и выделять необходимую информацию из различных источников в различных	задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности
1.2.	Набор Lego Education	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных	знать правила безопасности при работе с конструктором	применять установленные правила в планировании способа решения	использовать средства информационных и коммуникационных технологий	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач
Глава 2. Основы построения конструкций						
2.1.	Конструкция. Основные свойства конструкции при построении	формировать ответственное отношение к учению	описывать и определять предметы через их составные части	осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяются с целью и	использовать средства информационных и коммуникационных технологий	решать поставленные задачи через общение
2.2.	Освоение программы Lego Digital Designer	принимать образ «хорошего» ученика и стремиться, ему соответство	применять полученные знания в практической деятельности и	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач	извлекать информацию, перерабатывать ее для получения не-	осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации

2.3.	Названия и назначения деталей	уметь оценивать себя на основе критериев успешности учебной	знать основные детали конструктора, их название и назначение.	преобразовывать практическую задачу в познавательную	определять, различать и называть детали конструктора	описывать объект: передавать его внешние характеристики
2.4.	Проект по теме «Конструкция»	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных	создавать действующую модель на основе конструктора Lego	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения

Глава 3. Простые механизмы и их применение

3.1.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси	проявлять навыки сотрудничества	конструировать по условиям, по заданной схеме	осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяются с целью и	классифицировать предметы по заданным критериям	анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
3.2.	Рычаг и его применение	принимать образ «хорошего» ученика и стремиться, ему соответство	работать с различными источниками информации: книгами,	выстраивать последовательность необходимых операций (алгоритм действий)	применять правила и пользоваться инструкциями	использовать речь в процессе анализа проделанной работы
3.3	Рычаги: правило равновесия рычага	уметь выражать свой замысел путем технического	создавать рычажные механизмы, приводить примеры областей применения	корректировать деятельность: вносить изменения в процесс с учетом возникших трудностей и ошибок; намечать	применять правила и пользоваться инструкциями	описывать объект: передавать его внешние характеристики
3.4.	Проект по теме «Простые механизмы»	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных	создавать действующую модель на основе конструктора Lego	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения

Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи

4.1.	Виды ременных передач	принимать образ «хорошего» ученика и стремиться, ему соответство	строить модели с применением ременных передач, приводить примеры	планировать свою деятельность и следовать плану	применять правила и пользоваться инструкциями	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.2.	Зубчатые колеса	уметь выражать свой замысел путем технического	осуществлять контроль качества результатов собственной практическ	уметь работать по предложенным инструкциям	устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения, умозаключе-	использовать речь в процессе анализа проделанной работы
4.3.	Зубчатые передачи	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении и раз-	строить модели с применением зубчатых передач, приводить примеры	излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	использовать знаково-символические средства (модели, схемы) для решения	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.4.	Виды зубчатых передач	проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность,	строить модели с применением червячных передач, приводить	перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы	устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения, умозаключе-	достаточно полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации
4.5.	Червячная передача	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении и раз-	строить модели с применением червячных передач, приводить	планировать свою деятельность и следовать плану	использовать средства информационных и коммуникационных технологий	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.6.	Свойства червячной передачи	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении и раз-	строить модели с применением червячных передач, приводить	планировать свою деятельность и следовать плану	использовать средства информационных и коммуникационных технологий	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.7.	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных	создавать действующую модель на основе конструктора Lego	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения

РАЗДЕЛ 2. Робототехника

Глава 5. Введение в робототехнику						
5.1.	Роботы вокруг нас	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных	иметь представление о видах роботов и их назначении	предвосхищать результат и адекватно воспринимать замечания педагога	использовать средства информационных и коммуникационных технологий	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач
5.2.	Набор Lego Education 9686	оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения, само-	знать названия датчиков. Правила безопасности при работе с	применять установленные правила в планировании способа решения	использовать знаково-символические средства (модели, схемы) для решения	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач
Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером NXT						
6.1.	Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню NXT	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении и раз-	уметь подключать датчики к нужному порту и иметь представление	осуществлять действие по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяются с целью и	обрабатывать информацию - определять основную и второстепенную	задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности
6.2.	Главное меню NXT. Настройки	проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность,	иметь представление о возможном функциональном назначении	выбирать действия в соответствии с поставленной задачей	использовать знаково-символические средства (модели, схемы) для решения	анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
6.3.	Датчики касания и звука	принимать образ «хорошего» ученика и стремиться, ему соответство	иметь представление о функциональных возможностях датчика	планировать свою деятельность и следовать плану	создавать алгоритмы деятельности при решении проблем	вести устный диалог в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка
6.4.	Датчики освещенности и расстояния	уметь выражать свой замысел путем технического	иметь представление о функциональных возможностях датчика	вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных	применять таблицы, схемы, модели для получения информации	решать поставленные задачи через общение

6.5.	Интерактивные сервомоторы	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении и раз-	иметь представление о функциональных возможностях интеллек-	излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и	преобразовывать модели в соответствии с содержанием задания и	описывать объект: передавать его внешние характеристики
6.6.	Лампы	проявлять самостоятельность, суждений, независимость и нестандарт-	осуществлять контроль качества результатов собственной практическ	работать по предложенным инструкциям	применять таблицы, схемы, модели для получения информации	использовать речь в процессе анализа проделанной работы

Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов

7.1.	Конструирование первого робота	проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность,	создавать действующую модель роботов на основе конструктор-	корректировать деятельность: вносить изменения в процесс с учетом возникших трудностей и ошибок; намечать	создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач	описывать объект: передавать его внешние характеристики
7.2.	Программирование первого робота	уметь выражать свой замысел путем технического	уметь задавать программу для движения модели	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	использовать средства информационных и коммуникационных технологий	вести устный диалог в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка
7.3.	Конструирование и программирование робота с датчиком звука	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении и раз-	создавать действующую модель робота с датчиком звука на	планировать свою деятельность и следовать плану	применять правила и пользоваться инструкциями	задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности
7.4.	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер»	принимать образ «хорошего» ученика и стремиться, ему соответство	создавать действующую модель робота с датчиком расстояни	вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных	применять таблицы, схемы, модели для получения информации	решать поставленные задачи через общение
7.5.	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный	проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность,	создавать действующую модель робота с датчиком освещенно	излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и	преобразовывать модели в соответствии с содержанием задания и	анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

7.6.	Конструирование и программирование робота с датчиком касания	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении и раз-	создавать действующую модель робота с датчиком касания на	работать по предложенным инструкциям	фиксировать информацию об окружающем мире путем заполнения таблиц	развить речь в процессе анализа проделанной работы
7.7.	Конструирование и программирование робота с использованием ламп	уметь выражать свой замысел путем технического	создавать действующую модель робота с лампами на основе	вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных	использовать средства информационных и коммуникационных технологий	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач
7.8.	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники»	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных	осуществлять контроль качества результатов собственной практической	анализировать ситуацию самостоятельно находить ответы на вопросы логических рассуждений	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения: с 1 сентября 2020г. по 21 мая 2021г.										
Год обучения	Недели обучения				ознакомительный уровень программы (34 ч.) 1 группа	Промежуточная итоговая аттестация	Каникулярный период	Занятия, не предусмотренные расписанием	Год обучения	
Сентябрь	01.09.20-06.09.20	07.09.20-13.09.20	14.09.20-20.09.20	21.09.20-27.09.20						
Октябрь	28.09.20-04.10.20	05.10.20-11.10.20	12.10.20-18.10.20	19.10.20-26.10.20	С 26.10 по 1.11					
Ноябрь	02.11.20-08.11.20	09.11.20-15.11.20	16.11.20-22.11.20	23.11.20-29.11.20						
Декабрь	30.11.20-06.12.20	07.12.20-13.12.20	14.12.20-20.12.20	21.12.20-27.12.20	С 29.12 по 10.01	Микро- соревнование				
Январь	11.01.21-17.01.21	18.01.21-24.01.21	25.01.21-31.01.21							
Февраль	01.02.21-07.02.21	08.02.21-14.02.21	15.02.21-21.02.21	22.02.21-28.02.21	С 22.03 по 28.03					
Март	01.03.21-07.03.21	08.03.21-14.03.21	15.03.21-21.03.21							
Апрель	29.03.21-04.04.21	05.04.21-11.04.21	12.04.21-18.04.21	19.04.21-25.04.21						
Май	26.04.21-02.05.21	03.05.21-09.05.21	10.05.21-16.05.21	17.05.21-23.05.21						
Всего учеб. недель					34					Всего ч. по прогр.
					34					34

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение курса

Оборудование Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»:

1. Компьютер с выходом в сеть Интернет.
2. Программное обеспечение для программирования роботов с функцией обучения конструированию и программированию Lego Перво Робот NXT.
3. Программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора Lego Digital Designer.
4. Конструктор по началам прикладной информатики и робототехники Lego Education 9686. Базовый набор.
5. Цифровая фотокамера.
6. МФУ.

Кадровое обеспечение

Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу реализуют педагоги дополнительного образования с образованием в области программирования, прошедшие курсы повышения квалификации по программе «Гибкие компетенции в проектной деятельности».

Информационное обеспечение:

- литература по основным разделам программы;
- журнальные подборки по темам программы;
- права и обязанности учащихся

Методические рекомендации для педагогов

рекомендации по проведению занятий

Раздаточный материал:

- памятка по технике безопасности при работе с конструктором;
- инструкции, схемы сборки конструктора Лего;
- памятка по созданию и разработке проекта;

Демонстрационный, наглядный, иллюстративный материал:

- наглядные пособия: плакаты, схемы

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал

посещаемости, наблюдения педагога, результативность участия в микросоревнованиях.

- **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:

- цель соревнования;
- описание изучаемой проблемы;
- обоснование поставленной задачи;
- план и форма соревнования;
- общее описание процедуры соревнования;
- содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме *консультаций*.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме *круглого стола* и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- **Соревнование** – основная **форма** подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – **очень гибкая** как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

- *Участие в конференции НОУ «Эврика»* – **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **научной деятельности**.
- *Участие в выставке технического творчества* – **форма** оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к **конструкторской деятельности**.
- *Участие в тематических конкурсах* – **разновидность соревнования**, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется **на основе непрерывного мониторинга результативности** деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. **Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения**, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Формы проведения занятий

- **Лекция** – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых. Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций. Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:
 - формирование проблемы;
 - поиск ее решения;
 - доказательство правильности решения;

- указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности.

Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

- **Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

Примерная последовательность работы:

- На первом занятии читается установочная **лекция** с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать

и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.

- Второе занятие организуется как *семинарское* под руководством преподавателя. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучаемые на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайдфильма, ориентирует обучаемых на изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос обучаемых и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование обучаемых и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда обучаемый что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы, несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

- **Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:
 - сообщение темы, цели и задач;
 - актуализация опорных знаний и умений воспитанников;

- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

- **Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация* – *микросоревнование* – *круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к *микросоревнованию*.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- **Мозговой штурм** – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная преамбула*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.
- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...?», «Что будет, если...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;

- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:
 - после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
 - окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
3. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
4. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.
5. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.
6. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.

7. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
8. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
9. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
10. Коренев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.
11. Системы осязания и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
12. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука, 1978. – 416 с.
13. Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.