

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛАВЯНСКИЙ РАЙОН**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 8 ИМЕНИ
ПОЛНОГО КАВАЛЕРА ОРДЕНА СЛАВЫ АЛЕКСАНДРА ГАЛУСТОВИЧА
АЛАФЕРДОВА ПОСЕЛКА САДОВОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛАВЯНСКИЙ РАЙОН**

ПРИНЯТА:

на заседании
педагогического совета
МБОУ ООШ № 8
от 31.08.2023 г.
Протокол №1 от 31.08.2023г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ ООШ № 8
поселка Садового
А.С. Казуб
приказ № 436 от «01» сентября 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ
«РОБОТОТЕХНИКА DOBOT»**

Уровень программы: ознакомительный
Срок реализации программы: 1 год: 63 ч
Возрастная категория: от 8 до 14 лет
Состав группы: до 12 человек
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID- номер Программы в Навигаторе: 54547

Автор-составитель:

Очекуров Николай Васильевич
педагог дополнительного образования,
учитель информатики высшей категории

п. Садовый
Славянский район
2023г.

Содержание

I.	Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты	№ стр.
	Нормативно-правовая база	2
	Пояснительная записка	3
	Цели и задачи программы	4
	Содержание программы	6
	Планируемые результаты	10
II	Комплекс социально-педагогических условий, включающий формы аттестации	
	Календарный учебный график	12
	Календарный план воспитательной работы	17
	Условия реализации программы	19
	Формы аттестации	19
	Оценочные материалы	20
	Методические материалы	21
	Список литературы	25
Приложения		

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

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1 НОРМАТИВНО –ПРАВОВАЯ БАЗА

Работа организуется и проводится в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 17.02.2023);
- Федеральный закон от 14 апреля 2023 г. № 124-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 13 июля 2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере;
- Распоряжение Губернатора Краснодарского края от 29 марта 2023 г. № 71-р «Об организации оказания государственных мер в сфере образования при формировании государственного социального заказа на оказание государственных услуг на территории Краснодарского края»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
 - Концепция технологического развития на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 20.05.2023 г. № 1315-р;
 - Концепция информационной безопасности детей в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2023 г. № 1105-р;
 - Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;
 - Изменения в Федеральные государственные образовательные стандарты в части воспитания обучающихся (приказ Минпросвещения России от 11.12.2020 г. № 712);
 - Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30.11.2016 г. № 11;
 - Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 года;
 - Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- 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»;
- 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»;
- Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 года;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

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

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»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 года № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 2020 г.

- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения основной общеобразовательной школы № 8 имени полного кавалера ордена Славы Александра Галустовича Алафердова поселка Садового муниципального образования Славянский район и иные локальные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса.

1.1.2 Пояснительная записка Образовательная программа дополнительного образования «Робототехника» предназначена для начинающих и не требует специальных входных знаний. Занятие программы проводятся со следующими робототехническими наборами: КЛИК (DIGIS), Образовательным набором по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике AR-DEK-STR-02, Образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R2, Образовательным робототехническим комплектом «СТЕМ Мастерская» AR-RSK-WRS-02. Робототехнический набор КЛИК предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике «Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный набор» предназначен для занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор позволяет проведение учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем. Образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения содержит учебный манипулятор DOBOT Magician, представляющий собой многофункциональный настольный манипулятор с комплектом сменных рабочих инструментов, благодаря которым DOBOT Magician обладает возможностью перемещения предметов, трехмерной печати, лазерной гравировки, письма и рисования. Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

1.1.3 Направленность программы. Содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире.

1.1.4 Актуальность программы. Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

1.1.5 Цели и задачи программы: введение в начальное инженерно - техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнических образовательных конструкторов.

Задачи:

- познакомить школьников с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- познакомить с профессиями программист, инженер, конструктор;
- способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Задачи:

Личностные:

- воспитывать аккуратность, интерес к окружающему миру;
- воспитать творческую личность;
- воспитывать самостоятельность, умение работать в коллективе.

Метапредметные:

- развивать умения и навыки исследовательского поиска;
- развивать познавательные потребности и способности;
- развивать познавательную инициативу обучающихся, умение сравнивать вещи и явления, устанавливать простые связи и отношения между ними.

Предметные:

- формировать представление об исследовательской деятельности;
- обучать знаниям для проведения самостоятельных исследований.

1.1.6 Отличительные особенности образовательной программы: Программа составлена с учетом современного состояния науки и содержания дополнительного образования.

Она представляет собой обучающую систему, в которой ребенок самостоятельно приобретает знания, а педагог осуществляет мотивированное управление его обучением (организует, координирует, консультирует, контролирует).

1.1.7 Адресат программы: Курс рассчитан на обучающихся 8-14 лет.

1.1.8 Уровень программы, объем и сроки реализации: Продолжительность обучения 1 год. Общий объем материала - 63 часа. Недельная нагрузка на обучающегося - 3 часа в неделю. Для занятий в кружке специальной подготовки не требуется.

Длительность занятия - 40 минут, причем практические занятия составляют большую часть программы.

Наполняемость групп:

Максимальный состав группы определяется с учетом соблюдения правил техники безопасности на учебно-практических занятиях.

Количество занимающихся в группе до 12 человек.

1.1.9 Особенности организации образовательного процесса:

Занятия проводятся в групповой форме. Группа формируется из состава учащихся МБОУ ООШ № 8 п. Садового. Состав группы, как правило, постоянный на протяжении всего времени обучения. Занятия проходят в форме практических занятий, до начала работы учащиеся получают рекомендации преподавателя, затем приступают к занятиям. Вся работа проходит под контролем педагога, в течение

занятия он даёт рекомендации учащимся. Обучение и воспитание по программе ведется на русском языке. Количество обучающихся составляет 6-12 человек.

Организация образовательного процесса при реализации программы регламентируется:

- учебным планом;
- годовым календарным учебным графиком, определяющим начало и конец учебного года, включая установление каникул;
- расписанием учебно-тренировочных занятий, определяющим их еженедельное количество и продолжительность;
- единицами календарными планами Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», годовым планом работы Учреждения;
- методическими указаниями и методическим обеспечением программы.

Основным содержанием данной программы является постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программированию роботов.

Обучающиеся изучают основы робототехники на базе образовательных конструкторов КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования.

Принципы построения программы:

- от простого к сложному;
- связь знаний, умений и навыков с практикой;
- научность;
- доступность;
- системность знаний;
- воспитывающая и развивающая направленность;
- активность и самостоятельность;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательные технологии

Для реализации познавательной и творческой активности детей в учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. Проблемное обучение - создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

2. Проектные методы обучения. Программа включает ряд различных проектов. Каждый из проектов делится на 3 этапа: исследование (учащиеся изучают задачу), создание (учащиеся конструируют и программируют) и обмен результатами (учащиеся документируют проект и устраивают его презентацию).

3. Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)

В процессе обучения используются следующие формы работы:

- практические тематические занятия;
- беседы;
- экскурсии и др.

Программа сочетает традиционные для занятия элементы (ритуал приветствия, дыхательная, пальчиковая, артикуляционная гимнастика; ритуал прощания; подведение итогов; церемония награждения), так же проводятся занятия с практическими наработками по теме.

Программа составлена с учетом современного состояния науки и содержания дополнительного образования.

Она представляет собой обучающую систему, в которой ребенок самостоятельно приобретает знания, а педагог осуществляет мотивированное управление его обучением (организовывает, координирует, консультирует, контролирует).

Программа разрабатывалась с участием родителей и детей (анкетирование родителей, обсуждение тем и интересов с детьми в игровой форме). Родители и педагоги рассматриваются как

партнеры, постоянно общаются, информируют друг друга о достижениях и проблемах ребенка. Родители приглашаются в группу для участия в играх и занятиях с детьми.

Программа может быть использована и как факультативный курс, как методическое пособие по развитию детей дошкольного возраста.

Содержание программы

Содержание курса представлено в составе четырех модулей: «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК», «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором», «Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике», «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов».

Учебный план программы ДО «Робототехника»

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	практика
1	Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК	16	4	12
2	Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором	16	4	12
3	Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике	18	6	12
4	Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	13	3	10
	Всего	63	17	46

Модуль 1 «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК»

Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.

Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.

Среды программирования: mBlock, ArduinoIDE Совместимость с ОС: Windows, Mac, Linux (web-версия mBlock)

Цель модуля: изучение образовательного конструктора КЛИК, сборка моделей роботов, практика блочного программирования.

Модуль 2 «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»

В состав комплекта входит: Учебный манипулятор DOBOT Magician – 1шт

Комплектация DOBOT Magician

1. 4-х осевой образовательный манипулятор
2. Захват механический с пневматическим приводом
3. Захват вакуумный
4. Захват для пишущего инструмента
5. Экструдер для 3D-печати
6. Лазерный модуль гравировки
7. Пульт управления
8. Bluetooth-модуль
9. Wi-Fi-модуль
10. Комплект методических материалов и заданий
11. Универсальный робототехнический контроллер - 1шт

Универсальный робототехнический контроллер представляет собой устройство, программируемое в среде Arduino IDE. Универсальный робототехнический контроллер предназначен для коммутации внешних устройств, подключаемых к системе управления учебным манипулятором DOBOT Magician.

12. Учебная «смарт»-камера – 1шт Учебная смарт-камера - модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой. Смарт-камера применяется в рамках соревнований в области промышленной автоматизации и "Интернет вещей" в качестве одного из смарт-устройств макета производственной ячейки, выполненной на базе учебных манипуляторов.

Модуль является сенсорным устройством для исследования окружающего пространства путем обработки и анализа изображения со встроенной видеокamеры. Смарт-камера предназначена для применения с различными образовательными робототехническими комплектами и может использоваться для создания роботов, способных распознавать и анализировать объекты по ряду признаков - цвету, размеру, форме и т.д. Учебная смарт-камера имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Agiso, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.

Цель модуля: изучение образовательного комплекта на базе учебного манипулятора DOBOT MAGICIAN, выполнение практических заданий с гравировкой.

Модуль 3 «Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике»

Данный образовательный комплект "Конструктор программируемых моделей инженерных систем.

Расширенный" предназначен для разработки программируемых моделей на основе многофункционального контроллера типа «Arduino», совместимого с периферийными устройствами и модулями расширения Arduino Mega2560, а также адаптированного для разработки мехатронных систем с большим числом приводов, мобильных и манипуляционных роботов, оснащенных системой технического зрения. В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов, а так же модуль технического зрения для распознавания заранее заданных графических объектов. Комплекующие и устройства набора обладают конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.

Цель модуля: изучение образовательного конструктора AR-DEK-STR-02, сборка моделей по механике, мехатронике и робототехнике.

Модуль 4 «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" позволит учащимся на примере собираемых из набора манипуляционных роботов ознакомиться с основными технологическими принципами, применяемыми на современном производстве, и научиться выполнять различные технологические операции с использованием ручных инструментов и специализированного оборудования. Путем использования данного комплекта в проектной деятельности и работе в команде, учащиеся изучат виды технологических операций на производстве, основы проектирования гибких производственных ячеек и разработки систем управления манипуляционными роботами. Также они узнают об инженерных профессиях и специальностях, необходимых на современном производстве и в Индустрии 4.0.

Цель модуля: изучение образовательного набора СТЕМ Мастерская, сборка и программирование манипуляционных роботов.

Тематическое планирование 1 модуля «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК»

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	практика
1	Конструктивные элементы и комплектующие конструктора КЛИК	2	0,5	1,5
2	Исполнительные механизмы конструктора КЛИК	2	0,5	1,5
3	Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот	2	0,5	1,5
4	Робот-манипулятор	2	0,5	1,5
5	Сортировщик цвета	2	0,5	1,5
6	Робот Муравей	2	0,5	1,5
7	Ультразвуковой терменвокс	2	0,5	1,5
8	Копировальщик	2	0,5	1,5
	Всего:	16	4	12

Тематическое планирование 2 модуля «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	практика
1	Знакомство с манипулятором DOBOT Magician, дистанционное управление, механический захват.	2	0,5	1,5
2	Дистанционное управление DOBOT Magician. Вакуумный захват. Конвейер DOBOT.	2	0,5	1,5
3	Программное обеспечение DobotStudio. Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью.	2	0,5	1,5
4	Программное обеспечение DobotStudio. Графический режим.	2	0,5	1,5

5	Программное обеспечение DobotStudio. Лазерная гравировка.	2	0,5	1,5
6	Геометрические развертки. Лазерная резка в ПО DobotStudio.	2	0,5	1,5
7	Перемещение DOBOT Magician по рельсу.	2	0,5	1,5
8	Простейшее программирование в ПО DobotStudio.	2	0,5	1,5
	Всего:	16	4	12

**Тематическое планирование 3 модуля
«Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике»**

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	практика
1	Обзор комплекта. Программируемый контроллер образовательного комплекта	2	2	0
2	Практическая работа: Светодиод	2	0,5	1,5
3	Практическая работа: Управляемый «программно» светодиод	2	0,5	1,5
4	Практическая работа: Управляемый «вручную» светодиод	2	0,5	1,5
5	Практическая работа: Пьезодинамик	2	0,5	1,5
6	Практическая работа: Фоторезистор	2	0,5	1,5
7	Практическая работа: Светодиодная сборка	2	0,5	1,5
8	Практическая работа: Тактовая кнопка	2	0,5	1,5
9	Практическая работа: Синтезатор	2	0,5	1,5
	Всего:	18	6	12

**Тематическое планирование 4 модуля
«Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»**

№ п/п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	практика
1	Обзор образовательного комплекта STEM Мастерская. Исполнительные механизмы.	2	2	0
2	Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор	2	0,5	1,5
3	Практическая работа: Угловой манипулятор	2	0,5	1,5
4	Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой	3	0	3
5	Практическая работа: Пневмоконтроллер	2	0	2
6	Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения	2	0	2
	Всего:	13	3	10

Планируемые результаты

Результаты теоретической подготовки обучающегося:

- знает и может объяснить:
- понятия: «технология», «технологический процесс», «механизм», «проект»,
- правила безопасной работы;
- основные компоненты образовательных конструкторов КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02;
- работу основных механизмов и передач;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, а также:
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции,
- демонстрирует полученный опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: нахождение вариантов, отбор решений, проектирование и конструирование, испытание, анализ, способы модернизации, альтернативные решения.
- создавать модели по разработанной схеме;
- работать в паре и коллективе, эффективно распределять обязанности;
- рассказывать о модели;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности;
- уметь собирать роботов, используя различные датчики.

№ п/п	Содержание (раздел/тема)	Основные виды учебной деятельности (УУД)				
		личностные	предметные	метапредметные		
				регулятивные	познавательные	коммуникативные
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК						
Конструктивные элементы и комплектующие конструктора КЛИК.						
1.1.	Исполнительные механизмы конструктора КЛИК	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.	Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот. Выполнение	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 учителями и сверстниками с целью обмена информацией и способами решения поставленных задач
Модуль 2. Работа с Четырёхосевым учебным роботом-манипулятором						

2.1.	Знакомство с манипулятором DOBOT Magician, дистанционное управление, механический	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 информации и коммуникационных технологий	решать поставленные задачи через общение
2.2.	Программное обеспечение DobotStudio. Панель управления DOBOT Magician.	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.	Программное обеспечение DobotStudio. Лазерная гравировка.	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.	Простейшее программирование в ПО DobotStudio.	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных	создавать действующую модель на основе конструктора	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения

Модуль 3. Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике

3.1.	Обзор комплекта. Программируемый контроллер образовательного комплекта	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.	Практическая работа: Светодиод	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	Практическая работа: Управляемый «вручную» светодиод	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.	Практическая работа: Светодиодная сборка	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
------	--	---	--	--	--	--

Модуль 4. Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов

4.1.	Обзор образовательного комплекта STEM Мастерская. Исполнительные	принимать образ «хорошего» ученика и стремиться, ему соответствие	строить модели с применением ремённых передач, приводить примеры	планировать свою деятельность и следовать плану	применять правила и пользоваться инструкциями	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.2.	Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор	уметь выражать свой замысел путем технического	осуществлять контроль качества результатов собственной практической	уметь работать по предложенным инструкциям	устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения, умозаключе-	использовать речь в процессе анализа проделанной работы
4.3.	Практическая работа: Угловой манипулятор	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.	Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой	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.	Практическая работа: Пневмоконтроллер	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.	Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения	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

Мониторинг результатов обучения

Мониторинг результатов обучения включает в себя диагностику знаний обучающихся, их оценку в соответствии с поставленными целями обучения и корректировку ошибок.

Регулярное отслеживание результатов может стать основой стимулирования, поощрения ребенка за его труд, старание.

В ходе реализации программы существуют такие способы отслеживания и оценки успеваемости учащихся как:

1) Сетка для записи отдельных случаев:

для каждого учащегося или группы можно использовать сетку категорий наблюдения для следующих целей:

- оценка результатов обучающегося на каждом этапе процесса;
 - предоставление конструктивной обратной связи для содействия развитию обучающихся;
- 2) Сетка категорий наблюдения;
- 3) Страницы документации
- 4) Утверждения для самостоятельной оценки своих знаний

Формы аттестации: опрос, контрольные занятия, соревнования, игры.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- фото, видеозаписи;
- грамоты.

РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Дата		Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Время проведения	Форма контроля
	план	факт						
Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК.				16				
1	6.02		Конструктивные элементы и комплектующие конструктора КЛИК.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
2	8.02		Разбор комплектующих конструктора КЛИК. ПР №1.	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
3	10.02		Исполнительные механизмы конструктора КЛИК.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
4	13.02		Исполнительные механизмы конструктора КЛИК. ПР №2.	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
5	15.02		Базовые принципы проектирования роботов.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
6	17.02		Мобильный робот. ПР №3.	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
7	20.02		Робот-манипулятор.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
8	22.02		Робот-манипулятор. ПР №4	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
9	24.02		Сортировщик цвета.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
10	27.02		Сборка робота сортировщик цвета. ПР №5	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
11	29.02		Робот Муравей.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
12	2.03		Робот Муравей, конструирование. ПР №6	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е

13	5.03		Ультразвуковой терменвокс	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
14	7.03		Ультразвуковой терменвокс, конструкция и применение. ПР №7	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
15	9.03		Копировальщик	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
16	12.03		Конструкция робота «Копировальщик», принцип работы. ПР №8	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
Работа с четырехосевым учебным роботом-манипулятором.				16				
17	14.03		Знакомство с манипулятором DOBOT Magician, дистанционное управление.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
18	16.03		Механический захват. ПР №9	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
19	19.03		Дистанционное управление DOBOT Magician.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
20	21.03		Вакуумный захват. Конвейер DOBOT. ПР №10	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
21	23.03		Программное обеспечение DobotStudio.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
22	26.03		Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью. ПР №11	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
23	28.03		Программное обеспечение DobotStudio.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
24	30.03		Графический режим. ПР №12	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
25	2.04		Программное обеспечение DobotStudio.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
26	4.04		Лазерная гравировка. ПР №13	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
27	6.04		Геометрические развертки. Лазерная резка в ПО DobotStudio.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е

28	9.04		Лазерная резка в ПО DobotStudio. ПР №14	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
29	11.04		Перемещение DOBOT Magician по рельсу.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
30	13.04		Перемещение DOBOT Magician по рельсу. ПР №15	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
31	16.04		Простейшее программирование в ПО DobotStudio.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
32	18.04		Простейшее программирование в ПО DobotStudio. ПР №16	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
Работа с образовательным набором по механике, мехатронике и робототехнике.				18				
33	20.04		Обзор комплекта.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
34	23.04		Программируемый контроллер образовательного комплекта	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
35	25.04		Практическая работа: Светодиод. ПР №17	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
36	27.04		Применение светодиода. ПР №18	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
37	30.04		Практическая работа: Управляемый «программно» светодиод. ПР №19	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
38	2.05		Практическая работа: Управляемый «программно» светодиод. ПР №20	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
39	4.05		Практическая работа: Управляемый «вручную» светодиод. ПР №21	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
40	7.05		Практическая работа: Управляемый «вручную» светодиод. ПР №22	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е

41	9.05		Практическая работа: Пьезодинамик. ПР №23	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
42	11.05		Практическая работа: Пьезодинамик. ПР №24	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
43	14.05		Практическая работа: Фоторезистор. ПР №25	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
44	16.05		Практическая работа: Фоторезистор. ПР №26	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
45	18.05		Практическая работа: Светодиодная сборка. ПР №27	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
46	21.05		Практическая работа: Светодиодная сборка. ПР №28	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
47	23.05		Практическая работа: Тактовая кнопка. ПР №29	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
48	25.05		Практическая работа: Тактовая кнопка. ПР №30	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
49	28.05		Практическая работа: Синтезатор. ПР №31	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
50	30.05		Практическая работа: Синтезатор. ПР №32	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов.				18				
51	1.06		Обзор образовательного комплекта СТЕМ Мастерская.	1	лекция	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
52	4.06		Исполнительные механизмы. ПР33	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
53	6.06		Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор ПР34	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
54	8.06		Практическая работа: Плоскопараллельный манипулятор ПР35	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е

55	11.06		Практическая работа: Угловой манипулятор ПР36	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
56	13.06		Практическая работа: Угловой манипулятор ПР37	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
57	15.06		Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой ПР38	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
58	18.06		Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой ПР39	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
59	20.06		Практическая работа: Манипулятор с DELTA кинематикой ПР40	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
60	22.06		Практическая работа: Пневмоконтроллер ПР41	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
61	25.06		Практическая работа: Пневмоконтроллер ПР42	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
62	27.06		Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения ПР43	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
63	29.06		Практическая работа: Мобильная платформа всенаправленного движения ПР44	1	Прак. занятие	К информатики	15.00-15.45	Пед. Набл-е
Всего часов:				63				

2.2 КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПРОГРАММЕ «Робототехника»

№	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный исполнитель	Планируемый результат	Примечание
1	Патриотическое воспитание	Всероссийский Урок Победы (о вкладе ученых и инженеров в дело Победы)	май	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы основы гражданственности (патриотизма) как важнейших духовнонравственных и социальных ценностей.	
2	Нравственное воспитание	Конкурс рисунков, посвященных неделям физики, химии и технологии	Октябрь, ноябрь, январь	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы понимания смысла человеческого существования, ценности своего существования и ценности существования других людей.	
		Проведение мероприятий в рамках зимних каникул	январь			
		Гагаринский урок «Космос – это мы»	апрель			
3	Национальное воспитание	«День «Всероссийский генетики»	апрель	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы гражданские и политические чувства: чувства любви к Родине, уважения к государственным символам, историческому наследию своего народа.	
4	Трудовое воспитание	Акция: «Украсим любимый центр» (Озеленение кабинетов, коридоров) Операция «Трудовой десант»	март	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы представления об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства.	

5	Интеллектуальное воспитание	День науки в Точке роста	февраль	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.
6	Семейное воспитание	«Добро пожаловать» - день открытых дверей	сентябрь-октябрь	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.
7	Эстетическое воспитание	Мероприятия, посвященные международному женскому Дню 8 марта	март	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы ценностные отношения к прекрасному, представления об эстетических идеалах и ценностях
8	Физическое воспитание	Акция «Курить здоровью вредить!» посвященная Всемирному дню отказа от курения	ноябрь	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы ценностные отношения к здоровью и здоровому образу жизни
9	Экологическое воспитание	Краевой экологический конкурс «Зеленая планета»	январь-март	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы бережные отношения к окружающей среде, любовь к родному краю, умение видеть красоту природы, восторгаться ею, защищать.
10	Правовое воспитание	Час общения «За преступлением идет наказание»	декабрь	Педагог д/о	У учащихся будут сформированы представления об основных правах и обязанностях, о принципах демократии, об уважении к правам человека и свободе личности, формирование электоральной культуры.

ЗНАЧИМОСТЬ ПРОГРАММЫ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

- компьютерные столы, а также отдельные столы, для практических работ с конструктором,
- полки для хранения собранных моделей,
- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением;
- проектор + экран, либо интерактивная доска;
- робототехнические образовательные конструкторы КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02
- источники питания,
- МФУ.

Информационное обеспечение:

- литература по основным разделам программы;
- журнальные подборки по темам программы;
- права и обязанности учащихся;
- коммуникационная сеть Internet;
- проектор для демонстрации учебного видеоматериала;
- ноутбуки для работы с конструктором.

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.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, высшее образование Душанбинский Государственный педагогический университет, учитель физики и информатики.

Очеуров Николай Васильевич – высшая квалификационная категория. Стаж работы в должности педагога дополнительного образования – 3 лет, стаж работы учителем информатики и робототехники 27 лет, высшее педагогическое образование, магистратура по профилю деятельности. Прошел обучение по программе дополнительного образования «дополнительное образование детей и взрослых».

Имеет большой опыт работы учителя информатики и физики, наставника учебно-научно-исследовательской деятельности учащихся.

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, обсуждению 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 прелембула);

- 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 для педагога.

1. Методическое пособие для учителя. Dobot Magician / пер. с англ. С.В. Чернышов. – М.: Экзамен, 2018
2. Dobot MOOZ. Руководство пользователя / пер. с англ. С.В. Чернышов. – М.: Экзамен, 2020
3. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. – М.: МК-Пресс, 2010
4. Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов.
5. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ для ученика.

1. Робототехника для детей и родителей 1. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора VeX EDR».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002

Интернет-ресурсы:

- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
- <http://www.239.ru/robot>
- http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
- http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
- <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
- <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
- <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>
- <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>