

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ
АДМИНИСТРАЦИИ КРАСНОПЕРЕКОПСКОГО РАЙОНА

РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВОПАВЛОВСКИЙ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОПЕРЕКОПСКИЙ РАЙОН
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

«ОДОБРЕНО»

Педагогическим советом

МБОУ Новопавловский УВК

от «__» _____ 202__ г.

Протокол № __

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

МБОУ Новопавловский УВК

_____ Е.П.Стефанцова

Приказ № 376

от «01» 09 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
КРУЖКА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации программы: 1 год, 36 часов

Уровень: стартовый

Разработчик: Сидорук Юлия Петровна

Должность: педагог дополнительного образования

с.Новопавловка, 2026 год

Оглавление

Раздел № 1. Пояснительная записка.....	3
1.1.Пояснительная записка (направленность, нормативно-правовые акты, цели, задачи, адресат, актуальность, педагогическая целесообразность, формы обучения, особенности организации образовательного процесса, режим занятий, уровень программы, объем и срок освоения, формы аттестации.....	3
Раздел № 2. Учебный план.....	16
Раздел № 3. Календарный учебный график.....	19
Раздел № 4. Содержание программы.....	21
Раздел № 5. Воспитание.....	26
Раздел № 6. Планируемые результаты.....	33
Раздел № 7. Ресурсное обеспечение.....	39
Раздел № 8. Список литературы.....	44
Раздел № 9. Приложения:	48
9.1. Оценочные материалы.....	48
9.2. Методические материалы.....	65
9.3. Календарно-тематическое планирование.....	75
9.4. Лист корректировки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	85

Раздел 1. Пояснительная записка.

Программа технической направленности «Творческая мастерская» разработана специально для подростков в возрасте от 12 до 14 лет — возраста, когда закладывается фундамент будущих профессиональных интересов и активно формируется инженерное мышление. В современном мире, где технологии стремительно меняют привычный уклад жизни, умение не просто пользоваться гаджетами, но и понимать принципы их работы, а также создавать собственные устройства, становится ключевым навыком.

«Творческая мастерская» — это не просто набор уроков, а пространство для экспериментов, где логика и творчество объединяются для решения реальных задач. Мы предлагаем участникам выйти за рамки школьной программы и погрузиться в увлекательный мир конструирования, моделирования и программирования. Подростки научатся работать с современными инструментами: от 3D-моделирования и прототипирования до сборки и программирования микроконтроллеров.

Возраст от 12 до 14 лет — это уникальный и критически важный этап в жизни подростка. Период активного физического и интеллектуального роста совпадает с началом формирования профессионального самоопределения. Именно в это время абстрактное мышление уступает место способности к сложному анализу, а простое любопытство трансформируется в глубокий исследовательский интерес. Программа «Творческая мастерская: Робототехника» создана для того, чтобы стать для подростка не просто кружком по интересам, а настоящей точкой опоры и стартовой площадкой в мир высоких технологий.

В основе «Творческой мастерской» лежит принцип проектного обучения (Project-Based Learning).

Программа построена по принципу «от простого к сложному», где каждый новый модуль является логическим продолжением предыдущего, а все теоретические знания немедленно закрепляются на практике.

Центральное место в нашей методике занимает междисциплинарный подход. Робототехника находится на стыке физики (механика, электричество), математики (алгоритмы, геометрия), информатики (программирование) и даже искусства (дизайн и эргономика). Подросток перестаёт воспринимать школьные предметы как разрозненные дисциплины. Он видит, как законы Ома позволяют мотору вращаться, как математические расчёты превращаются в траекторию движения робота по лабиринту, а написанный им код оживляет безжизненную конструкцию из пластика и металла.

Направленность программы - техническая и ориентирована на комплексное развитие у обучающихся инженерно-технических компетенций и навыков проектной деятельности. Участники проходят полный цикл создания продукта: от генерации идеи и составления технического задания до сборки прототипа, его программирования, тестирования и финальной защиты проекта. Это формирует ответственность, умение планировать время и доводить начатое до конца.

Основой разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы кружка «Творческая мастерская» (далее - Программа) является следующая нормативно-правовая база:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития России до 2030 года и на перспективу 2036 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 «Об образовании в Республике Крым»;
- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;
- Методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями), письмо Минпросвещения России от 31.07.2023 г. № 04-423 «Об исполнении протокола»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 г. № ТС–551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;

– Устава Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Новопавловский учебно-воспитательный комплекс» муниципального образования Красноперекоский район Республики Крым, утвержденного распоряжением управления образования и молодежи администрации Красноперекоского района Республики Крым от 17.04.2024 г. № 236.

– Положения о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах в МБОУ Новопавловский УВК от 01.09.2026 г. Приказ № 374.

Программа является модифицированной, разработана на основе дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» Сарбаева И. И. – , педагога дополнительного образования ГКУ СО КК «Краснодарский КЦПД».

Цель программы: создание образовательной среды для формирования у обучающихся основ инженерного мышления, развития технического творчества и приобретения практических навыков в области робототехники и программирования через проектную деятельность.

Для достижения поставленной цели программа решает комплекс взаимосвязанных задач, которые можно разделить на три основные группы:

1. Образовательные задачи (приобретение знаний и умений):

- Освоение основ робототехники: познакомить с историей и основными направлениями робототехники; изучить устройство и принципы работы различных роботов и их компонентов.
- Изучение механики и конструирования: научить основам механики (рычаги, передачи, трение), работать с конструкторами (металлическими, пластиковыми) для создания прочных и функциональных моделей.
- Формирование навыков в электронике и схемотехнике: научить читать и создавать простые электрические схемы; работать с макетными платами без пайки; подключать и использовать различные электронные компоненты: светодиоды, моторы, сервоприводы, датчики (ультразвуковые, инфракрасные, цвета).
- Освоение программирования: научить алгоритмизации и основам программирования в визуальных средах (например, *Scratch*, *mBlock*) с последующим переходом к текстовому программированию (например, C++ для *Arduino*).
- Внедрение 3D-моделирования: обучить основам работы в средах 3D-моделирования (например, *Tinkercad*, *Fusion 360*) для проектирования уникальных деталей и их изготовления с помощью 3D-печати.

2. Развивающие задачи (формирование навыков и мышления):

- Развитие алгоритмического и логического мышления: научить разбивать сложные задачи на последовательность простых шагов (декомпозиция), выявлять и исправлять ошибки в программах (отладка).

- Формирование системного подхода: показать взаимосвязь между механической частью, электроникой и программным кодом. Научить анализировать, как изменение в одной части системы влияет на работу всего устройства.

- Стимулирование технического творчества и креативности: поощрять нестандартные подходы к решению задач, создание собственных уникальных проектов, а не только следование инструкциям.

- Развитие навыков проектной деятельности: научить всему циклу работы над проектом: от идеи и постановки задачи до планирования, конструирования, программирования, тестирования и презентации готового продукта.

- Развитие мелкой моторики и пространственного воображения в процессе сборки моделей и работы с мелкими деталями.

3. Воспитательные задачи (формирование личностных качеств):

- Воспитание усидчивости и целеустремлённости: мотивировать доводить начатое дело до конца, преодолевая трудности, которые неизбежно возникают при работе над техническими проектами.

- Формирование культуры командной работы: научить эффективно взаимодействовать в группе при выполнении совместных проектов, распределять роли и нести ответственность за свою часть работы.

- Развитие коммуникативных навыков: обучить умению чётко излагать свои мысли, аргументировать решения и публично защищать свой проект.

- Повышение самооценки и уверенности в своих силах: создать ситуацию успеха, где каждый участник может увидеть реальный результат своего труда — работающего робота, созданный по его собственному замыслу. Это формирует веру в то, что сложные технические задачи ему по плечу.

Адресат программы.

Адресат программы – подростки в возрасте от 12 до 14 лет (учащиеся 6–8 классов), проявляющие интерес к технике, конструированию, информационным технологиям и естественным наукам.

Этот возрастной период, соответствующий началу пубертатного этапа, характеризуется значительными изменениями в когнитивной, эмоциональной и социальной сферах, что напрямую влияет на построение образовательной программы.

Программа ориентирована на смешанный состав групп, включающий как здоровых детей, так и детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Зачисление является открытым и не требует предварительной подготовки или специальных знаний. Оно проводится на основе собеседования, целью которого является выявление индивидуальности ребёнка, его мотивации и склонности к исследовательской и технической деятельности.

Количество обучающихся в группе составляет 15 человек.

Таким образом, адресат программы — это современный подросток, который ищет применение своему интеллекту, хочет создавать что-то новое своими руками и нуждается в среде единомышленников для развития как технических навыков, так и личностных качеств.

Данная программа реализуется на базе МБОУ Новопавловский УВК в оборудованном Центре Образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», занятия проводятся в оборудованном кабинете.

Актуальность программы «Творческая мастерская» обусловлена фундаментальными изменениями, происходящими в современном мире, и необходимостью подготовки подрастающего поколения к вызовам будущего. Мы живём в эпоху стремительной цифровизации и Четвёртой промышленной революции, где технологии проникают во все сферы жизни, а автоматизация и робототехника перестают быть атрибутами научной фантастики и становятся основой экономики.

В этих условиях на первый план выходят не просто заученные факты, а умение мыслить критически, решать нестандартные задачи и применять междисциплинарные знания на практике.

Педагогическая целесообразность программы заключается в ее полном соответствии возрастным психолого-педагогическим особенностям подростков (12–14 лет) и использовании наиболее эффективных образовательных технологий.

Для подростков ведущей деятельностью становится личностное общение со сверстниками. Программа полностью учитывает эту потребность, так как большая часть работы организована в формате командных проектов. Решение общей технической задачи требует постоянного взаимодействия, обсуждения и поиска компромиссов, что способствует успешной социализации.

Формы обучения.

Образовательный процесс по данной программе осуществляется в очной форме. В случае возникновения непредвиденных ситуаций (эпидемиологическая обстановка в стране или регионе, погодные условия и т.д.) учебные занятия могут проводиться в дистанционной форме, согласно локального акта образовательного учреждения.

Особенности организации образовательного процесса.

Организация образовательного процесса происходит в группе. Группа разновозрастная. Состав группы: постоянный; занятия: групповые. Наполняемость учебной группы – 15 человек. Виды занятий определяются содержанием Программы и могут предусматривать лекции, практические и творческие занятия, мастер-классы, мастерские, ролевые игры, выполнение самостоятельной работы, творческие отчёты, конкурсы, индивидуальные занятия педагога с отдельными обучающимися при подготовке к конкурсам и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Особенности организации образовательного процесса в рамках программы «Творческая мастерская» являются ключевым фактором её эффективности. Организация выстроена таким образом, чтобы максимально соответствовать возрастным особенностям подростков (12–14 лет) и целям программы:

1. Принцип проектной деятельности.

Это основа всего образовательного процесса. Обучение строится не вокруг отдельных тем, а вокруг создания законченных проектов.

От идеи до защиты: участники проходят все стадии настоящего инженерного цикла: генерация идеи, постановка задачи, проектирование (создание чертежей, 3D-моделей), конструирование, программирование, тестирование, отладка и, наконец, презентация и защита своего проекта.

Индивидуальный и групповой форматы: проекты могут выполняться как индивидуально (для развития личной ответственности), так и в малых группах (для отработки навыков командной работы и распределения ролей).

2. Междисциплинарный и практико-ориентированный подход.

Занятия не делятся на «урок физики», «урок информатики» и «урок труда». Каждая тема — это синтез знаний из разных областей.

Интеграция знаний: для создания робота, следующего по линии, ученикам потребуется применить знания из физики (оптика, для понимания работы датчика), математики (для расчёта скорости и траектории) и информатики (для написания алгоритма).

Обучение через делание (*Learning by Doing*): 70-80% учебного времени занимает практическая работа. Теоретический материал подаётся в формате коротких лекций-семинаров (*микро-лекций*) непосредственно перед его применением на практике.

Родитель (законный представитель) обязан подать заявку для зачисления на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе через АИС «Навигатор дополнительного образования детей Республики Крым» (приказ МОНМ РК от 25.05.2026 г. № 890 «Об автоматизированной системе «Навигатор дополнительного образования детей Республики Крым» с последующим предоставлением заявления родителем (законным представителем) или самим ребенком, достигшим 14-ти лет, и согласия на обработку персональных данных в письменном виде.

Режим занятий.

Общее количество часов за год - 36 часов.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (1 академический час равен 45 минутам).

Занятия проводятся в течение всего года, включая осенние и весенние каникулы.

При использовании электронных средств обучения (далее - ЭСО) во время занятий и перерывов должна проводиться гимнастика для глаз.

При использовании книжных учебных изданий гимнастика для глаз должна проводиться во время перерывов.

Для профилактики нарушений осанки во время перерывов должны проводиться соответствующие физические упражнения.

При использовании ЭСО с демонстрацией обучающих фильмов, программ или иной информации, предусматривающих ее фиксацию в тетрадях обучающимися, продолжительность непрерывного использования экрана не должна превышать для 5-9-х классов - 15 минут.

Общая продолжительность использования ЭСО на занятии не должна превышать для интерактивной доски 30 минут; компьютера - 30 минут.

Уровень Программы - стартовый.

Обучающиеся получают базовые знания в области робототехники, истории создания роботов, основ механики и алгоритмики. Они знакомятся с компонентами конструктора (например, LEGO Mindstorms EV3), изучают назначение моторов, датчиков, портов, интерфейса программирования. Формируется понимание специальной терминологии: микрокомпьютер, сенсор, привод, передаточное число, цикл, ветвление и др. Также дети осваивают правила техники безопасности и организации рабочего места.

Объем и срок освоения.

Программа включает 36 академических часов, срок освоения Программы - 1 год.

Формы аттестации и контроля.

Система аттестации и контроля в рамках Программы «Творческая мастерская» является комплексной и многоуровневой. Она направлена не только на проверку усвоения знаний, но и на оценку развития личностных качеств и метапредметных навыков (универсальных учебных действий — УУД).

Контроль осуществляется в несколько этапов и включает следующие виды аттестации:

Виды контроля:

- Входной контроль.

Проводится в начале учебного года. Его цель — диагностика начального уровня знаний, умений, навыков и, что особенно важно, уровня мотивации и интереса обучающихся. Это помогает педагогу адаптировать программу под конкретную группу.

- Текущий контроль.

Осуществляется на каждом занятии. Это непрерывный процесс, который позволяет педагогу оперативно корректировать учебный процесс.

- Промежуточный контроль.

Проводится, как правило, в конце первого полугодия или после завершения крупного тематического блока.

- Итоговый контроль. Проводится в конце учебного года для оценки общего уровня освоения программы.

В приложении №2 представлены задания для проведения аттестации.

Раздел 2. Учебный план.

№ п/п	Наименование разделов и тем занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Механика : скелет нашего робота»Инструктаж по ТБ. Вводная диагностика.	6	4	2	Вводная диагностика. Устный опрос по ключевым теоретическим понятиям.
2.	Раздел 2. Электроника: нервная система робота	8	5	3	Теоретическое занятие. Устный опрос. Промежуточная аттестация. Практическая работа по сборке схемы управления мотором. Оценка способности управлять скоростью вращения и изменять направление движения мотора.
3.	Раздел 3. Программирование: Мозг и интеллект.	8	3	5	Проверка корректности написанного кода. Загрузка программ в микроконтроллер и демонстрация их работоспособности. Практическая работа по

					написанию программы для выполнения роботом заданной последовательности движений , "движение по квадрату"
4.	Раздел 4. Сенсорика: Как робот видит мир.	6	3	3	Проверка правильности подключения датчиков. Анализ данных, получаемых от датчиков через <i>Serial Monitor</i> . Практическая работа по калибровке датчиков линии и написанию простого алгоритма, позволяющего роботу двигаться вдоль линии, не съезжая с нее.
5.	Раздел 5. Автономный робот: интеграция и проектная работа.	6	2	4	Наблюдение за процессом сборки и отладки проектов. Консультирование по возникающим проблемам. Демонстрация работоспособности итоговых проектов ("Робот-охранник" и "Гонщик за линией").
6.	Итоговое занятие	2	1	1	Педагогическое

					наблюдение. Публичная защита итогового проекта с выставлением оценки за весь курс на основе портфолио работ и качества защиты.
	<i>Итого:</i>	<i>36</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	

Раздел 3. Календарный учебный график

Уровень обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов в неделю	Количество учебных часов в год	Режим занятий
Стартовый	сентябрь	май	36	1	36	1 раз в неделю по 1 часу

Продолжительность образовательного процесса - 36 учебных недель:

I полугодие – 16 недель, II полугодие – 20 недель. Начало занятий - сентябрь, завершение - май. Учебные занятия проводятся согласно расписанию, утвержденному директором МБОУ Новопавловский УВК, включая каникулярное время.

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с Программой и планом работы учреждения. Допускается работа с переменным составом обучающихся, объединение учебных групп, сокращение численности их состава и корректировки расписания с перенесением занятий на утреннее время.

При необходимости с целью вычитки программного материала в полном объеме учебный год может быть продлен (с учетом требований п.п. 1, п.6, ст. 28 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»). В случае вычитки Программы до окончания учебного года в оставшиеся даты проводятся занятия воспитательного и общеразвивающего характера. Календарно-тематическое планирование разрабатывается педагогом самостоятельно в соответствии с требованиями, закрепленными в локальных актах МБОУ Новопавловский УВК.

В случае переносов, уплотнений занятий педагогом дополнительного образования заполняется лист корректировки.

График занятий: 1 раз в неделю, занятия проходят по 1 академическому часу с 10-минутным перерывом согласно расписанию.

Сроки аттестации/контроля:

- входной контроль: август - сентябрь;
- промежуточный контроль: декабрь;
- итоговый контроль: май.

Раздел 4. Содержание программы.

Раздел 1. Механика: скелет нашего робота (6 часов)

- **Теория:**

- Понятие о механической конструкции робота. Функциональные узлы: шасси, движители, несущая рама. Инструктаж по ТБ
- Виды шасси: колесные (двухмоторная и всенаправленная платформы), гусеничные. Сравнительный анализ проходимости, маневренности и простоты сборки.
- Принципы устойчивости (центр тяжести, площадь опоры) и маневренности (дифференциальный поворот).
- Механические передачи: зубчатые, ременные, реечные. Их назначение: изменение скорости, увеличение крутящего момента, передача движения под углом.

- **Практика:**

- Сборка базовой колесной или гусеничной мобильной платформы из образовательного конструктора (*VEX*, *Makeblock* или аналогов).
- Проектирование и сборка редуктора для одного из приводных колес с целью увеличения крутящего момента.

- **Формы контроля и аттестации:**

Вводная диагностика.

Текущий контроль: проверка правильности сборки механической конструкции, прочности соединений, устный опрос по ключевым теоретическим понятиям (типы шасси, назначение передач). Защита выполненной сборки с объяснением конструктивных решений.

Раздел 2. Электроника: Нервная система робота (8 часов)

- **Теория:**

- Базовые понятия электротехники: электрический ток, напряжение, сопротивление. Закон Ома.
- Макетная плата (*breadboard*) как инструмент для прототипирования схем без пайки.
- Назначение и принцип работы драйвера двигателей (*L298N*, *L293D*). Понятие ШИМ (*PWM*) для управления скоростью моторов.
- Сервопривод: устройство и принцип управления по углу поворота.
- **Практика:**
 - Сборка простейших электрических схем на макетной плате: подключение светодиода через токоограничивающий резистор, управление светодиодом с помощью тактовой кнопки.
 - Подключение мотора постоянного тока к микроконтроллеру *Arduino* через драйвер. Управление скоростью и направлением вращения с помощью ШИМ и сигналов *H-bridge*.
 - Подключение и базовое управление сервоприводом.
- **Формы контроля и аттестации:**

Текущий контроль: визуальная проверка правильности сборки электрических схем на макетной плате. Тестирование работоспособности собранных схем под управлением программы.

Промежуточная аттестация : практическая работа по сборке схемы управления мотором. Оценка способности управлять скоростью вращения и изменять направление движения мотора.

Раздел 3. Программирование: Мозг и интеллект (8 часов)

- **Теория:**
 - Что такое алгоритм? Способы представления алгоритмов (блок-схемы).

- Среда разработки *Arduino IDE*. Структура скетча: функции `setup` и `loop`.
- Базовые элементы языка *C++* в *Arduino*: переменные, типы данных (`int`, `float`), операторы, функции.
- **Практика:**
 - Написание программы "Мигающий светодиод" (Blink).
 - Написание программы для плавного изменения яркости светодиода с использованием ШИМ (Fade).
 - Написание программы для управления сервоприводом (поворот на заданные углы).
 - Написание программы для реализации базовых движений собранной в 1-м разделе платформы: "вперед", "назад", "поворот на месте", "разворот".
- **Формы контроля и аттестации:**
 - **Текущий контроль:** проверка корректности написанного кода. Загрузка программ в микроконтроллер и демонстрация их работоспособности.
 - практическая работа по написанию программы для выполнения роботом заданной последовательности движений (например, "движение по квадрату").

Раздел 4. Сенсорика: Как робот видит мир (6 часов)

- **Теория:**
 - Датчики как органы чувств робота. Аналоговые и цифровые сигналы.
 - Принцип работы ультразвукового дальномера (*HC-SR04*) на основе эхолокации.
 - Принцип работы инфракрасных датчиков линии (рефлектометрия).

- **Практика:**

- Подключение ультразвукового датчика к *Arduino*. Написание программы для измерения расстояния до препятствия и вывода данных в *Serial Monitor*.
- Подключение ИК-датчиков линии. Написание программы для определения положения робота относительно линии.

- **Формы контроля и аттестации:**

- **Текущий контроль:** проверка правильности подключения датчиков. Анализ данных, получаемых от датчиков через *Serial Monitor*.
- практическая работа по калибровке датчиков линии и написанию простого алгоритма, позволяющего роботу двигаться вдоль линии, не съезжая с нее.

Раздел 5. Автономный робот: интеграция и проектная работа (6 часов)

- **Теория:**

- Принципы построения систем с обратной связью. Алгоритмы релейного и пропорционального управления.

- **Практика:**

- **Проект "Робот-охранник":** интеграция всех систем (механика, электроника, программирование) для создания робота, который движется вперед до обнаружения препятствия на расстоянии менее 20 см, после чего останавливается.
- **Проект "Гонщик за линией":** сборка и настройка робота для скоростного и стабильного прохождения трассы, очерченной черной линией на белом фоне.

- **Формы контроля и аттестации:**

- **Текущий контроль:** наблюдение за процессом сборки и отладки проектов. Консультирование по возникающим проблемам.
- демонстрация работоспособности итоговых проектов ("Робот-охранник" и "Гонщик за линией").

Раздел №6. Итоговое занятие (2 часа)

Участники представляют свои проекты на итоговой конференции. Защита включает:

1. Демонстрацию работы собранного устройства.
2. Краткий рассказ о конструкции и механике.
3. Объяснение электронной схемы.
4. Описание алгоритма работы программы.
5. Ответы на вопросы комиссии.

Раздел № 5. Воспитание.

Воспитательная работа в рамках программы технической направленности «Творческая мастерская» является не просто дополнением к образовательному процессу, а его неотъемлемой, органичной частью. Невозможно научить подростка создавать сложные технические устройства, работать в команде над проектом и доводить начатое дело до конца, не затрагивая при этом сферу его личностных ценностей, волевых качеств и социальных навыков. Техническое творчество — это мощнейший инструмент формирования личности, поскольку оно ставит перед обучающимся реальные вызовы, требующие не только интеллектуальных, но и нравственных усилий. В процессе конструирования и программирования происходит воспитание через деятельность, где каждый успешно пройденный этап укрепляет веру в свои силы, а каждая ошибка становится уроком ответственности и настойчивости.

Цель воспитания: формирование гармонично развитой, социально ответственной и целеустремленной личности, обладающей устойчивым инженерным мышлением, высокой внутренней мотивацией к познанию и созиданию, а также набором *«гибких навыков» (soft skills)*, необходимых для успешной самореализации в высокотехнологичном мире XXI века.

Для достижения этой глобальной цели программа решает комплекс взаимосвязанных воспитательных задач, которые пронизывают весь учебный процесс.

Задачи:

1. Образовательные задачи:

- Сформировать представление о созидательном труде как о высшей ценности. Показать, что за каждым техническим устройством стоит интеллектуальный и физический труд многих людей.

- Познакомить с примерами профессиональной этики инженера: ответственность за результат, точность, стремление к оптимизации и качеству.
- Расширить кругозор в области истории отечественной науки и техники, познакомив с биографиями выдающихся российских изобретателей и конструкторов, тем самым формируя чувство гордости и сопричастности.
- Обеспечить усвоение норм безопасного и ответственного обращения с инструментами, оборудованием и персональными компьютерами, воспитывая культуру труда и бережное отношение к материальным ресурсам.

2. Воспитательные задачи:

- Формирование ответственности: воспитание чувства личной ответственности за свой участок работы в команде, за сохранность оборудования и за конечный результат проекта.
- Воспитание целеустремлённости и настойчивости: создание условий, в которых обучающиеся учатся преодолевать трудности (неработающий код, нестабильная конструкция), доводить начатое дело до конца и не бояться ошибок, воспринимая их как часть учебного процесса.
- Нравственное воспитание: привитие честности (признание своих ошибок), добросовестности (стремление сделать работу качественно, даже если она не видна) и уважения к чужому труду и мнению.
- Патриотическое и гражданское воспитание: формирование понимания роли технологий в развитии страны и осознания того, что собственные знания и умения могут быть применены для решения реальных общественных задач.

- Коллективизм и командный дух: обучение эффективному взаимодействию в группе, умению распределять роли, договариваться, оказывать взаимопомощь и разрешать конфликты конструктивным путём.

3. Развивающие задачи (в контексте воспитания):

- Развитие волевых качеств: стимулирование способности к самоконтролю, дисциплине, усидчивости и преодолению препятствий при решении сложных технических задач.
- Развитие самостоятельности и инициативы: поощрение поиска нестандартных решений, предложения собственных идей для проектов и принятия на себя ответственности за их реализацию.
- Развитие коммуникативной культуры: формирование навыков публичных выступлений, аргументации своей точки зрения, ведения технической дискуссии и уважительного слушания партнёров по команде во время защиты проектов.
- Развитие адекватной самооценки: создание «ситуации успеха» для каждого участника, чтобы укрепить веру в свои силы и сформировать объективную оценку своих возможностей и достижений.
- Стимулирование познавательного интереса: поддержание естественного любопытства и формирование внутренней мотивации к познанию, исследованию и техническому творчеству как к увлекательному процессу.

Таким образом, воспитательная работа в «Творческой мастерской» носит комплексный, системный и деятельностный характер. Она не выделяется в отдельный блок, а интегрирована в каждое занятие, каждую лабораторную работу и каждый проект. Конечным результатом является не только робот, способный выполнить заданную функцию, но и личность, готовая к будущим жизненным и профессиональным вызовам: ответственная, умеющая работать в команде, креативная и нацеленная на созидание.

План воспитательной работы

№ п/п	Содержание работы	Сроки
1. Гражданско-патриотическое воспитание		
1.1.	Беседа «Патриотические праздники России» (День Защитника Отечества, День Победы и День Народного Единства). Работа с терминами «патриот», «патриотизм», «патриотический». Знакомство обучающихся с историей праздников.	Сентябрь
1.2.	Беседы «Моя Родина», «Государственные символы России», «Я гражданин своей страны».	Октябрь
1.3.	Конкурс творческих работ «В единстве наша сила», посвященный Дню народного единства. Акция «Спешите делать добрые дела» (помощь престарелым людям, инвалидам, ветеранам войны и труда, больным, одиноким)	Ноябрь
1.4.	Беседа «Я - Крымчанин!» о патриотизме, толерантности и уважительном отношении к народам разных национальностей, проживающих в Крыму.	Декабрь
1.5.	Патриотический час «Есть мужество, доступное немногим», посвященный Дню Неизвестного солдата	Февраль
1.6.	Беседа «Достопримечательности Красноперекопского района» - экскурсия по окрестностям села.	Март
1.7.	Беседы «11 апреля - День освобождения Красноперекопского района от немецко-фашистских захватчиков», «Города-герои Великой Отечественной войны».	Апрель
1.8.	Беседа «Никто не забыт, ничто не забыто». Исторический квест «Огонёк Победы».	Май
2. Духовно-нравственное воспитание		
2.1.	Беседа «Международный день грамотности. Культура умственного труда. Главные ценности жизни». Беседа о человеческих пороках, о категориях добра и зла, о безнравственном и противоправном поведении людей, о роли самого человека в их предотвращении.	Сентябрь
2.2.	Беседа «Профессия родителей. Трудовые семейные традиции. Профессия, которая мне нравится. Чему я учусь на занятиях в учреждении».	Октябрь
2.3.	Беседы «Здоровый образ жизни, спорт, правильное питание», «Вредные привычки и борьба с ними», «День Матери», «Учись быть Человеком».	Ноябрь
2.4.	Беседы «Всемирный день борьбы со СПИДом», «Русские традиции». Мероприятия, посвящённые Новому году.	Декабрь
2.5.	Беседа «11 января - «Международный день спасибо». Беседа о религии в нашей стране и о существующих религиях в мире (христианство, мусульманство, иудаизм, буддизм)	Январь

2.6.	Беседа о Любви (к семье, к Отечеству, к природе, к истине, добру, к своей деятельности, ко всему прекрасному и т.д.).	Февраль
2.7.	Беседа «Праздники и обычаи народов Крыма».	Март
2.8.	Беседы и диспуты: Что такое самовоспитание? Что такое характер? Познай себя. Великие люди о воспитании. День благотворительности и милосердия «Белый цветок».	Апрель
3. Художественно-эстетическое воспитание		
3.1.	Беседа «В человеке всё должно быть прекрасно...». Муниципальный этап выставки-конкурса декоративно-прикладного творчества и изобразительного искусства «Знай и люби свой край».	Сентябрь
3.2.	Беседа-диспут «О вкусах спорят?». Конкурс творческих работ «Букет для педагога» ко Дню учителя. Муниципальный этап республиканского конкурса детского творчества по безопасности дорожного движения «Дорога глазами детей». Муниципальный этап Республиканской экологической акции «Сохраним можжевелники Крыма».	Октябрь
3.3.	Беседа «Любите ли вы театр?». Муниципальный этап республиканского конкурса «Космические фантазии».	Ноябрь
3.4.	Акция «Создаем новогоднюю сказку своими руками». Муниципальный конкурс «Новогодние фантазии» (изготовление елочки из разных материалов). Муниципальный этап открытого конкурса - фестиваля детского творчества «Крым в сердце моем».	Декабрь
3.5.	Беседа «Красота вокруг нас...». Муниципальный этап конкурса «Наследники традиций».	Январь
3.6.	Акция «Открытки для защитников Отечества».	Февраль
3.7.	Акция «Открытка для мамы». Муниципальный патриотический конкурс детского и юношеского творчества «Ими гордимся и память их чтим»	Март
3.8.	Акция «Готовимся к Пасхе». Муниципальный этап республиканской выставки-конкурса декоративно-прикладного творчества и изобразительного искусства «Пасхальная Ассамблея», конкурса декоративно-прикладного творчества «Прикосновение к истокам»	Апрель
3.9.	Беседа «Театр и музей в нашей жизни».	Май
4. Экологическое воспитание		
4.1.	Беседы «16 сентября - Международный день защиты озонового слоя», «Всемирный день морей». Акции: «Отходам нет хода», «Парк вместо свалок», «Атака на пластик».	Сентябрь

4.2.	Акция «Научимся использовать бумагу рационально!».	Октябрь
4.3.	Акция, посвященная Дню создания Всероссийского общества охраны окружающей среды (ВООП).	Ноябрь
4.4.	Беседа «Мир без пестицидов».	Декабрь
4.5.	Заочная экскурсия «Крымские заповедники».	Январь
4.6.	Акция, посвященная Всемирному Дню защиты китов и морских млекопитающих. Беседа «Что такое Видеоэкология?»	Февраль
4.7.	Беседа, посвященная Всемирному Дню Воды (Всемирному Дню охраны водных ресурсов).	Март
4.8.	Беседа о проблемах сохранения исчезающих видов птиц и создания для всех птиц приемлемых условий обитания рядом с человеком.	Апрель
4.9.	Беседы «Защитим лес», «Международный день климата».	Май
5. Физическое воспитание		
5.1.	Беседа «Режим дня, укрепляющий здоровье».	Сентябрь
5.2.	Беседа «Профилактика ОРВИ и закаливание».	Октябрь
5.3.	Беседа «Мои спортивные достижения».	Ноябрь
5.4.	Акция «Нет вредным привычкам!».	Декабрь
5.5.	Беседа «Как стать настойчивым в учении, труде, спорте».	Январь
5.6.	Беседа «Молодежь - за здоровый образ жизни».	Февраль
5.7.	Беседа «Как стать сильным и выносливым».	Март
5.8.	Беседа «Папа, мама, я - спортивная семья».	Апрель
5.9.	Беседа «Лето с пользой для здоровья».	Май
6. Трудовое воспитание		
6.1.	Акция «Мое рабочее место».	Сентябрь
6.2.	Акция «Открытка для учителя».	Октябрь
6.3.	Акция «Я помогаю в домашних делах».	Ноябрь
6.4.	Беседа «Трудолюбие и упорство в достижении цели - залог высоких достижений»	Декабрь
6.5.	Беседа «Культура учебного труда и организация свободного времени».	Январь
6.6.	Беседа «Профессии моей семьи».	Февраль
6.7.	Акция «Лучший подарок маме - помощь в домашних делах».	Март
6.8.	Субботник по благоустройству воинских захоронений и мемориалов.	Апрель
6.9.	Акция «Трудовой десант».	Май
7. Познавательное воспитание		
7.1.	Беседа «Культура умственного труда в образовательном учреждении и дома».	Сентябрь

7.2.	Беседа «5 октября - День Учителя».	Октябрь
7.3.	Беседа «Многообразие народов и культур в Российской Федерации».	Ноябрь
7.4.	Беседа «С любовью к людям».	Декабрь
7.5.	Беседа «25 января - «Татьянин день». День студента. Куда пойти учиться после школы и как готовиться к поступлению».	Январь
7.6.	Беседа «8 февраля - День русской науки».	Февраль
7.7.	Беседа «21 февраля Международный день родного языка».	Февраль
7.8.	Беседа «12 апреля День космонавтики».	Апрель
7.9.	Беседа «Каникулы с пользой: познаём новое, увлекательное, интересное».	Май
7.10.	Месячник безопасности. Месячник противодействия экстремизму и терроризму	в течение года
7.11	Беседа «Азбука дорожной безопасности» (профилактика ДТП).	в течение года
7.12	Беседа «Пожарная безопасность в быту и на природе».	в течение года
7.13	Беседа по профилактике ОРВИ и гриппа.	в течение года
8. Семейное воспитание		
8.1.	Родительское собрание	Сентябрь
8.2.	Акция, посвященная Дню отца в России	Октябрь
8.3.	Акция, посвященная Дню матери в России	Ноябрь
8.4.	Акция, посвященная Всемирному дню здоровья	Апрель
8.5.	Родительское собрание	Май
8.6.	Беседы с родителями о возможных проблемах в освоении Программы и их преодолении.	в течение года

Примечание: План воспитательной работы корректируется в соответствии с планом работы МБОУ Новопавловский УВК на каждый учебный год.

Раздел № 6. Планируемые результаты

Освоение содержания программы «Творческая мастерская» направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов, отражающих их готовность к дальнейшему саморазвитию, профессиональному самоопределению и успешной социализации в современном мире.

Личностные результаты.

Личностные результаты отражают систему ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

1. Формирование гражданской идентичности и патриотизма:

- Сформировано чувство гордости за отечественную науку и инженерную мысль. Обучающийся знает имена выдающихся российских учёных и изобретателей (например, *К.Э. Циолковского, С.П. Королева, Ж.И. Алферова*) и понимает их вклад в мировую технологическую цивилизацию.
- Проявляет интерес к истории развития техники и технологий в России, осознает свою принадлежность к российской инженерной культуре.
- Демонстрирует готовность использовать свои знания и умения для решения задач, имеющих практическое значение для улучшения жизни окружающих людей и общества в целом.

2. Развитие мотивации и познавательного интереса:

- Выражена устойчивая учебно-познавательная мотивация и интерес к изучению технических дисциплин (физика, информатика, технология).
- Осознанно выбирает учебную задачу или проект, исходя из личных интересов и склонностей. Стремится к самостоятельному

поиску информации за пределами учебной программы для реализации своих идей.

- Воспринимает ошибку не как неудачу, а как неотъемлемую часть учебного процесса и ценный опыт, что снижает страх перед решением сложных задач.

3. Формирование основ самоорганизации и саморегуляции:

- способен ставить учебные цели (например, "создать робота, объезжающего препятствия"), планировать пути их достижения и оценивать результат своей работы.
- владеет навыками тайм-менеджмента при работе над проектом, умеет распределять свое время между теорией и практикой.
- проявляет настойчивость в достижении поставленной цели, доводит начатое дело до конца, преодолевая технические трудности и творческие кризисы.

4. Развитие социальных компетенций и этического сознания:

- умеет работать в команде, эффективно распределяя роли и обязанности, прислушиваясь к мнению товарищей и отстаивая собственную точку зрения конструктивным способом.
- соблюдает правила совместной деятельности, проявляет уважение к партнерам, готов оказывать взаимопомощь.
- бережно относится к общему оборудованию, инструментам и материалам, соблюдает технику безопасности и культуру труда.
- проявляет честность и добросовестность в работе, признает свои ошибки и берет на себя ответственность за свой участок работы в общем проекте.

5. Эстетическое развитие:

- понимает важность эстетики в техническом объекте; способен оценить гармоничное сочетание формы и функции.

- стремится к аккуратности и эстетической привлекательности при сборке конструкций и оформлении проектов.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникативные), которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями и умение учиться.

1. Познавательные универсальные учебные действия (УУД):

- **Анализ и синтез:** умеет анализировать техническое задание, выделяя конечную цель и критерии успеха. Способен декомпозировать сложную задачу (например, создание автономного робота) на простые подзадачи (создание шасси, подключение датчиков, написание алгоритма движения).
- **Моделирование:** создает физические модели (конструкции роботов) и абстрактные модели (алгоритмы, блок-схемы) для решения практических задач.
- **Установление причинно-следственных связей:** устанавливает связи между физическими явлениями (закон Ома), работой электронных компонентов (мотор потребляет ток) и поведением программного кода (скорость вращения зависит от значения ШИМ).
- **Поиск и выделение информации:** самостоятельно находит и использует необходимую информацию из различных источников (справочная литература, интернет-ресурсы, документация к компонентам) для решения учебных и практических задач.
- **Структурирование знаний:** систематизирует знания о принципах работы механических передач, электронных схем и языков программирования, выстраивая целостную картину мира.

2. Регулятивные универсальные учебные действия (УУД):

- **Целеполагание:** формулирует цель своей деятельности в соответствии с поставленной задачей (учебной или проектной), определяет промежуточные шаги для ее достижения.
- **Планирование:** составляет простой план действий по созданию проекта (от эскиза до готового устройства), прогнозирует возможные трудности и способы их преодоления.
- **Контроль и коррекция:** осуществляет пошаговый контроль за ходом выполнения работы, сравнивая полученный промежуточный результат с образцом или целью. Находит и исправляет ошибки в конструкции или коде ("дебаггинг").
- **Оценка:** оценивает достигнутый результат (свой проект) по заданным критериям (надежность, функциональность, оригинальность), адекватно воспринимает оценку педагога и товарищей.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия (УУД):

- **Совместная деятельность:** эффективно работает в группе: планирует общую работу, договаривается о распределении функций, координирует свои действия с действиями партнеров.
- **Управление коммуникацией:** выступает инициатором обсуждения, задает вопросы, необходимые для организации сотрудничества; разрешает конфликты на основе учета интересов всех участников.
- **Публичное выступление:** готовит и проводит краткую презентацию своего проекта, четко и логично излагая суть идеи, конструкцию, схему и алгоритм работы. Отвечает на вопросы аудитории, аргументируя свою позицию.
- **Монологическая речь:** строит связное устное высказывание при объяснении принципов работы созданного им устройства.

Предметные результаты

Предметные результаты отражают сформированность конкретных знаний и умений в области робототехники, механики, электроники и программирования.

В результате освоения программы обучающийся будет знать:

- Основные понятия робототехники: что такое робот, привод, сенсор, контроллер.
- Базовые принципы механики: виды простых механизмов (рычаг, блок), типы передач (зубчатая, ременная, червячная) и их назначение.
- Основы электротехники: понятие электрического тока, напряжения, сопротивления; закон Ома для участка цепи.
- Назначение и принцип работы основных электронных компонентов: резистор, светодиод, транзистор, двигатель постоянного тока, сервопривод, макетная плата (*breadboard*).
- Архитектуру микроконтроллера *Arduino*: назначение цифровых и аналоговых пинов, интерфейсов.
- Принцип работы и подключения распространенных датчиков: ультразвуковой дальномер, инфракрасный датчик линии, кнопка.
- Базовый синтаксис языка программирования C++ в среде *Arduino IDE*.
- Понятие алгоритма и основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление (*if-else*), цикл (*for, while*).

В результате освоения программы обучающийся научится:

- **Конструировать:** Читать сборочные чертежи и схемы, собирать прочные и функциональные механические конструкции из конструктора. Проектировать и создавать уникальные детали с помощью простого 3D-моделирования.
- **Работать с электроникой:** Правильно подключать электронные компоненты к макетной плате и микроконтроллеру без пайки. Подключать моторы через драйвер двигателей. Использовать беспаячные соединители.

- **Программировать:**
 - Работать в среде *Arduino IDE*: писать, компилировать и загружать скетчи в микроконтроллер.
 - Реализовывать базовые алгоритмы на практике: управлять светодиодом, считывать состояние кнопки, плавно изменять яркость свечения с помощью ШИМ.
 - Писать программы для управления движением мобильной платформы (движение вперёд/назад, повороты).
 - Программировать работу датчиков: получать данные с ультразвукового дальномера, обрабатывать сигналы с ИК-датчиков линии.
 - Объединять управление моторами и датчиками для создания автономных поведенческих алгоритмов (например, движение до препятствия, следование по линии).
- **Интегрировать знания:** объединять механическую платформу, электронную обвязку и программное обеспечение в единый работающий прототип робота.
- **Тестировать и отлаживать:** методично искать и устранять неисправности как в аппаратной части (ошибки сборки, плохие контакты), так и в программной (логические ошибки в коде).
- **Документировать и представлять:** оформлять результаты своей работы, готовить краткий отчет по проекту и публично защищать его, демонстрируя работоспособность устройства и объясняя принципы его функционирования.

Раздел 7. Ресурсное обеспечение

Кадровое обеспечение:

Реализация Программы обеспечивается педагогическим работником, имеющим среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю Программы. Педагог дополнительного образования должен обладать компетенциями в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», а также систематически повышать свой профессиональный уровень.

Материально-техническое обеспечение:

Для успешной реализации данной Программы необходимы следующее материально-техническое обеспечение:

1. Кабинет, соответствующий требованиям Сан Пин;
2. Мебель: столы, стулья, стенды или полки для выставок, стеллажи для хранения материалов, инструментов, образцов, методической литературы, наглядных пособий;
3. Образцы готовых изделий (наглядные пособия), методическая продукция: Программа, рабочая программа с календарно-тематическим планированием), технологические карты, разработанные и подобранные педагогом, анкеты, тестовые задания, иллюстративный материал;
4. Технические средства оснащения: компьютер, принтер.
5. Материалы: наборы на базе контроллера Arduino (*Starter Kit*) или платформы Makeblock mBot, конструкторы с металлическими деталями (например, *Makeblock Ranger*, *Vex EDR*, *Matrix*), ноутбуки.
6. Инструменты:
 - *Отвертки.*
 - *Ключи шестигранные (HEX).*
 - *Пинцеты.*

- Кусачки (бокорезы).
- Инструмент для зачистки проводов.
- Ножницы по металлу.
- Рулетка, линейка, штангенциркуль.

Методическое обеспечение:

Особенности организации образовательного процесса: обучение по данной Программе проводится в очной форме. Основной формой организации образовательного процесса является учебное занятие.

Методы обучения:

Для достижения поставленной цели и реализации задач Программы используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, объяснение);
- метод упражнений и повторений (выработка практических навыков);
- метод показа (показ педагогом правильности выполнения работы обучающимся, с исправлением неточностей и ошибок);
- объяснительно-иллюстративный (показ педагогом последовательности выполнения работы с разъяснением);
- репродуктивный;
- метод проблемного изложения (педагог ставит и сам решает проблему, показывая при этом обучающемуся разные варианты решения);
- игровой.

Методы воспитания:

- личный пример;
- мотивация;
- стимулирование, похвала;
- поощрения;
- замечания;
- убеждение.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебных занятий: беседа, практическое занятие, мастер-класс, игра, выставка.

Педагогические технологии:

Взаимодействие педагога и обучающихся на занятиях ориентировано на сотрудничество. Для этого педагог для реализации программы применяет следующие технологии:

- личностно-ориентированные технологии;
- технология развивающего обучения;
- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технологии коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология;
- технология игровой деятельности;
- технология развития ассоциативно-образного мышления;
- коммуникативная технология обучения;
- информационно-коммуникативная технология;
- технология дистанционного обучения.

Алгоритм учебного занятия:

Занятие, как правило, состоит из трёх частей:

1. *Организационный момент* - приветствие обучающихся, создание благоприятного психологического климата, настраивание обучающихся на совместную работу.

2. *Основная часть:*

1. Инструктаж по технике безопасности.
2. Изложение нового материала (повторение пройденного материала).
3. Практическое применение полученных знаний и умений (выполнение

практической работы).

4. Физкультминутка;

5. Практическое применение полученных знаний и умений (выполнение практической работы).

3. *Заключение* - рефлексия, подведение итогов занятия, анализ проделанной работы.

Методические материалы включают в себя методическую литературу и методические разработки для обеспечения учебно-воспитательного процесса (календарно-тематическое планирование, годовой план воспитательной работы, планы-конспекты занятий, дидактические материалы и т.д.).

Дидактические материалы:

- Иллюстративный материал: видеофрагменты, фотографии, рисунки, таблицы, тематические альбомы.
- Раздаточный материал: карточки с заданиями, анкеты, тестовые задания, шаблоны.
- Образцы готовых работ для демонстрации.
- Задания для устного опроса и контроля знаний.

Программа «Творческая мастерская» ориентирована на комплексное развитие личности и формирование практических инженерных компетенций у подростков. Робототехника находится на стыке механики, электроники и программирования. Программа показывает, как эти дисциплины связаны в реальном устройстве. Ученик видит, как написанный им код управляет мотором через драйвер, который питается от батарейки и установлен на шасси с зубчатой передачей.

Таким образом, программа ориентирована на подготовку не просто операторов готовых конструкторов, а молодых инженеров-практиков, способных мыслить системно, работать в команде и создавать функциональные устройства для решения прикладных задач.

Информационно-телекоммуникационное обеспечение:

Для занятий и информационно - просветительских мероприятий используются обучающие и профилактические видеоролики, мастер-классы, аудио-, фотоматериалы из интернет-источников.

Интернет-ресурсы:

1. Государственные информационные ресурсы:

- Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации - URL: <https://edu.gov.ru/>;

- Официальный сайт Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым - URL: <https://monm.rk.gov.ru/ru/index>;

- Официальный сайт ГБОУ ДО РК «ДДЮТ» - URL: <http://ddyt.ru/>.

2. Информационно-коммуникационные педагогические платформы:

- Образовательная платформа «Сферум» - URL: <https://sferum.ru/?p=start>;

-Автоматизированная информационная система «Навигатор дополнительного образования Республики Крым» - URL: <https://xn--82-kmc.xn--80aafey1amqq.xn--d1acj3b/>.

3. Образовательные порталы:

- Федеральный портал «Российское образование» - URL: <http://www.edu.ru>;

- Официальный сайт ООО «Инфоурок» - URL: <https://infourok.ru/>;

- Международный образовательный портал МААМ.RU - URL: <https://www.maam.ru/>;

- Образовательная социальная сеть nsportal.ru - URL: <https://nsportal.ru>.

Раздел 8. Список литературы

Для педагога:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование Лего–роботов в инженерных проектах школьников. — М.: «ДМК Пресс», 2016. — 88 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. — М.: BHV, 2019. — 240 с.
3. Гульянц Э.К. Учите детей мастерить. — М.: Просвещение, 1984. — 168 с.
4. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. — М.: Лань, 2019. — 108 с.
5. Журавлёва А.П., Болотина Л.А. Начальное техническое моделирование. — М.: Просвещение, 1982. — 158 с.
6. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдин С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.
7. Иванов А.А. Основы робототехники: учебное пособие. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 223 с.
8. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.
9. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo: сборник методических рекомендаций и практикумов. — М.: «ДМК-Пресс», 2016. — 254 с.
10. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. — М.: Каро, 2017. — 208 с.
11. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. — М.: Наука и Техника, 2018. — 304 с.

- 12.Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. — М.: Лаборатория знаний, 2017. — 109 с.
- 13.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей: книга для родителей и преподавателей кружков робототехники. — СПб.: Наука, 2013 г. — 319 с.
- 14.Филиппов С.А. Уроки робототехники: конструкция, движение, управление. — М.: Лаборатория знаний, 2018. — 176 с.
- 15.Шайдурова В.Н. Развитие ребёнка в конструктивной деятельности: справочное пособие. — М.: ТЦ Сфера, 2006. — 128 с.
- 16.Энциклопедический словарь юного техника / Под ред. Т.Н.Балезиной и др.. — М.: Педагогика, 1988 (и более поздние издания). — 463 с.

Для обучающихся:

1. Белиовская Л., Белиовский Н.Использование Лего–роботов в инженерных проектах школьников.-М.: «ДМК Пресс», 2016.-88 с.
2. Винницкий Ю.А.Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов.-М.: ВHV, 2019.-240 с.
3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В.Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике.-М.: Наука и Техника, 2018.-304 с.
4. Филиппов С.А.Робототехника для детей и родителей: книга для родителей и преподавателей кружков робототехники.-Спб.: Наука, 2013 г.-319 с.
5. Шайдурова В.Н.Развитие ребёнка в конструктивной деятельности: справочное пособие.-М.: ТЦ Сфера, 2006.-128 с.
6. Энциклопедический словарь юного техника.-М.: Педагогика, 1988 (и более поздние издания), -463 с.

Для родителей:

- 1) Учебник по информационно-аналитической работе, Информация, Сбор, Защита, Анализ, Кузнецов И.Н., 2001
- 2) Азы информатики, Рисуем на компьютере, Книга для ученика, 7 класс, Дуванов А.А., 2005
- 3) Азы информатики, Пишем на компьютере, Книга для учителя, Дуванов А.А., 2004
- 4) Учись писать, читать и понимать алгоритмы, Алгоритмы для правильного мышления, Основы алгоритмизации, Паронджанов В.Д., 2012
- 5) Методика преподавания информатики, Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К., 2001
- 6) Робототехника для детей и родителей^{[\[1\]](#)}. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
- 7) 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.
- 8) Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- 9) The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- 10) Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
- 11) Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
- 12) The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

Интернет-ресурсы:

- 1) <http://www.prorobot.ru> сайт, посвященный лего-роботам (новости, инструкции по сборке, справочная информация).
- 2) <http://forum.amperka.ru/> Форум «амперка» роботов.
- 3) <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/> LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007.
- 4) http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University.
- 5) <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>

Примечание: Литература, указанная для разных участников образовательного процесса (педагога, обучающихся и родителей) не переиздавалась.

Раздел 9. Приложения

9.1. Оценочные материалы

Успешность усвоения содержания Программы контролируется с помощью таблицы мониторинга результатов, где результаты отмечаются в виде уровней.

		Входной	Текущий										Промежуточный	Текущий										Итоговый																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
№ п/п	ФИО		Дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

Уровни освоения Программы:

Н - низкий

С - средний

В - высокий.

Характеристика уровней освоения Программы по таблице мониторинга:

❖ **Низкий уровень** - обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и испытывает значительные трудности при выполнении

заданий как теоретического, так и практического характера. Его деятельность требует постоянного контроля и помощи со стороны педагога.

❖ **Средний уровень** - обучающийся усвоил основную часть программного материала, но его знания и умения недостаточно систематизированы. Он может выполнять стандартные задания, но испытывает сложности при решении нестандартных задач.

❖ **Высокий уровень** - обучающийся глубоко и осознанно освоил программу. Он не только знает материал, но и умеет творчески применять свои знания, анализировать информацию и делать самостоятельные выводы.

Вопросы беседы по технике безопасности:

1. Можно ли загромождать проходы сумками и портфелями?
2. Можно ли высовываться в открытые форточки и окна?
3. Можно ли приносить на занятия опасные для жизни и здоровья предметы, а также химические вещества?
4. Можно ли самостоятельно включать электрические приборы?
5. Можно ли пользоваться инструментами и оборудованием без разрешения преподавателя?
6. Можно ли портить общественное имущество?
7. Можно ли нарушать требования преподавателя и дисциплину?
8. Должны ли обучающиеся соблюдать правила личной гигиены и содержать в чистоте своё рабочее место?
9. Как и где следует хранить необходимые для работы принадлежности?

Критерии оценивания (анализ) выполненных работ обучающихся:

1. **Оценка предметных результатов (знаний и умений):** проверяется, насколько обучающийся усвоил теоретический материал и научился применять его на практике. Методы: тестирование, устный опрос, выполнение практических заданий, защита проекта.
2. **Оценка метапредметных результатов (универсальных учебных действий):** оценивается способность планировать свою деятельность, работать с информацией, анализировать и решать проблемы. Методы: наблюдение, анализ хода выполнения работы, самоанализ.
3. **Оценка личностных результатов:** анализируется развитие мотивации, самостоятельности, коммуникативных навыков, умения работать в команде и доводить начатое дело до конца. Методы: включённое наблюдение, анкетирование, самооценка.

Для оценки используется трёхуровневая система (низкий, средний, высокий) или балльная шкала. Важным элементом является самооценка обучающегося, когда он по итогам занятия выбирает карточку-символ, отражающую его результат (например, «новые знания», «работа в команде», «личное достижение»).

Критерии можно разделить на несколько ключевых блоков:

Критерий	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Техническое исполнение конструкции	Конструкция собрана с грубыми ошибками, неустойчива. Требуется	Конструкция собрана по схеме или инструкции, но имеет незначительные недочёты.	Конструкция собрана прочно, надёжно. Обучающийся демонстрирует понимание принципов механики и может

Критерий	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	постоянная помощь педагога.	Устойчива, но не оптимальна.	вносить улучшения в базовую схему.
Программирование и алгоритмизация	Программа не работает или выполняет лишь часть функций. Алгоритм содержит логические ошибки.	Программа выполняет основную задачу, но работает нестабильно или не оптимально. Алгоритм в целом верен.	Программа работает стабильно и эффективно. Алгоритм грамотно построен, код хорошо структурирован и читаем.
Функциональность	Модель не выполняет поставленную задачу или выполняет её некорректно.	Модель выполняет основную задачу с некоторыми погрешностями или в ограниченном диапазоне условий.	Модель надёжно и точно выполняет поставленную задачу в соответствии с заданием.
Креативность и самостоятельность	Работа представляет собой точную копию инструкции без	В конструкцию или программу внесены незначительные изменения по	Обучающийся самостоятельно предлагает и реализует оригинальные

Критерий	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	каких-либо изменений.	предложению педагога или из инструкции.	конструкторские или программные решения, выходящие за рамки базового задания.
Документация проекта	Отсутствует или выполнена формально (нет схемы, описания).	Представлена базовая документация: схема сборки, простая блок-схема алгоритма.	Проект полностью документирован: есть схема/чертёж по ГОСТ, блок-схема алгоритма, фрагменты кода с комментариями, презентация модели.
Командная работа и презентация	Обучающийся пассивен в группе, не может внятно рассказать о своей работе.	Принимает участие в работе группы, может с помощью наводящих вопросов рассказать о своей части проекта.	Активно взаимодействует в команде, чётко распределяет роли. Уверенно и грамотно презентует проект, отвечает на вопросы.

Представленные критерии позволяют провести всесторонний анализ работы обучающегося:

- **Комплексность:** оценка охватывает все аспекты деятельности — от технического навыка до умения представить результат.

- **Дифференцированность:** трёхуровневая шкала позволяет точно определить зону ближайшего развития каждого ребёнка и выстроить для него индивидуальную траекторию.

- **Ориентация на процесс:** критерии учитывают не только «что» сделано (готовая модель), но и «как» это было сделано (самостоятельность, работа в команде), что особенно важно для программы технической направленности.

- **Мотивация:** включение самооценки и критериев креативности стимулирует внутреннюю мотивацию обучающихся к техническому творчеству.

Итоговая оценка за освоение программы складывается из суммы баллов за промежуточные практические работы и итоговый творческий проект, который оценивается по совокупности всех перечисленных критериев.

Вводная диагностика

Фамилия, имя _____

Возраст: _____

Дата выполнения работы _____

Часть 1. Теоретическая диагностика

Блок 1: Мотивация и общие знания

1. Что такое робот?
2. Почему ты хочешь заниматься робототехникой?
Что тебе в ней интересно?
3. Знаешь ли ты, из чего обычно состоят роботы?
4. Есть ли у тебя опыт сборки конструкторов (LEGO и др.)? Расскажи о нем.

Блок 2. Логика и алгоритмическое мышление

5. Объясни своими словами, что такое "алгоритм". Приведи пример из жизни.
6. У тебя есть три коробки: в одной только яблоки, в другой только апельсины, а в третьей и яблоки, и апельсины. Коробки помечены наклейками, но все они наклеены неправильно. Можно ли, заглянув в одну коробку и достав один фрукт, определить правильные наклейки для всех коробок?

Блок 3. Пространственное и техническое мышление

7. Посмотри на эту схему сборки (показывается простая модель из 3-5 шагов). Как ты думаешь, что получится в итоге?
8. Чем отличается шестеренка с 8 зубьями от шестеренки с 24 зубьями? Как ты думаешь, какая из них будет вращаться быстрее, если их соединить?

Часть 2. Практическая диагностика .

В течение короткого времени (15-20 минут) обучающемуся предлагается выполнить практическое задание, например, собрать простую модель по инструкции.

Задание: Собрать модель "Мельница" или "Машинка" по пошаговой инструкции.

Критерии оценивания практической части:

Критерий	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.Понимание инструкции	Быстро ориентируется в схеме. Понимает условные обозначения без подсказок.	Понимает инструкцию, но иногда нуждается в уточняющих вопросах педагога.	Затрудняется в понимании схемы. Часто обращается за помощью к педагогу.
2. Навыки конструирования	Уверенно соединяет детали. Действия точные и быстрые.	Соединяет детали, но не всегда с первого раза. Действия неуверенные.	Испытывает трудности с соединением деталей. Часто ошибается и разбирает конструкцию.
3.Пространственное мышление	Легко находит нужные детали в общей массе. Представляет,	Иногда затрудняется в поиске нужной	Долго ищет детали. Часто прикладывает их неверно, не соотносит с

Критерий	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
	как деталь должна быть расположена.	детали или ее ориентации.	изображением на схеме.
4. Самостоятельность	Выполняет задание самостоятельно, обращается за помощью только в случае реальной проблемы.	Выполняет задание, но периодически смотрит на действия соседа или ждет одобрения педагога.	Выполняет задание только при непосредственной пошаговой помощи педагога ("делай как я").
5. Внимательность	Не пропускает шаги инструкции. Проверяет свою работу по ходу сборки.	Может пропустить мелкий шаг или перепутать похожие детали.	Пропускает целые этапы сборки, что приводит к неработоспособности модели.
6. Усидчивость и доведение до конца	Стремится завершить сборку модели, даже если возникают	Может бросить начатое при первой же трудности или начать	Быстро теряет интерес к заданию, отвлекается.

Критерий	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
	трудности.	собирать что-то свое.	

Критерии оценивания теоретического задания

Уровень	Количество баллов	Критерии оценивания
Высокий	3 балла	Ответ полный и правильный. Обучающийся демонстрирует понимание сути вопроса, использует правильную терминологию, отвечает самостоятельно и уверенно.
Средний	2 балла	Ответ в целом правильный, но неполный. Обучающийся может испытывать небольшие затруднения, нуждается в уточняющих вопросах педагога для раскрытия темы. Допускает неточности, не влияющие на суть.
Низкий	1 балл	Ответ неполный, фрагментарный. Обучающийся не может дать правильный ответ без значительной помощи педагога. Знания поверхностные или отсутствуют.

Промежуточная аттестация.

Цель: определение уровня развития теоретических знаний, практических умений и навыков по итогам первого полугодия.

Время на выполнение: 45 минут.

Форма проведения: комплексная работа, состоящая из теоретической и практической частей.

Часть 1. Теоретическая (тестирование)

Инструкция: Выберите один правильный вариант ответа или установите соответствие.

1. **Установите соответствие между названием детали и её изображением/функцией:**

- А. Мотор (Large Motor)
- Б. Ультразвуковой датчик (Ultrasonic Sensor)
- В. Датчик касания (Touch Sensor)
- Г. Датчик цвета/освещенности (Color/Light Sensor)

Задание: Соотнесите изображение детали с её названием из списка.

2. **Какой блок в среде программирования LEGO Mindstorms EV3 используется для повторения одного и того же действия несколько раз?**

- а) Рулевое управление
- б) Переключатель
- в) Цикл
- г) Экран

3. **Какой блок позволяет роботу выбирать один из двух вариантов действий в зависимости от условия (например, «если датчик касания нажат, то... иначе...»)**

- а) Цикл
- б) Переключатель

- в) Мотор
- г) Экран

4. **Как называется «мозг» робота, куда вставляются все датчики и моторы?**

- а) Дисплей
- б) Порт
- в) **Интеллектуальный блок (EV3 Brick)**
- г) Аккумулятор

Максимальное количество баллов за теоретическую часть: 15
баллов (по 3 балла за каждый правильный ответ).

Часть 2. Практическая (соревнование)

- **Инструкция:** Соберите и запрограммируйте робота для выполнения задания.

- **Задание:** Собрать базовую модель робота (например, "Driving Base") и написать программу, которая позволит роботу:

1. Проехать вперед на 1 метр.
2. Развернуться на месте на 180 градусов.
3. Проехать назад до стартовой линии. *Точность*

выполнения маневров не является критичной на стартовом уровне. Оценивается работоспособность программы и собранной модели.

Максимальное количество баллов за практическую часть: 5
баллов.

Критерии оценивания и определение уровня

Оценка производится по сумме баллов за обе части работы.

Максимальное количество баллов — 20.

Уровень	Сумма баллов	Характеристика уровня
<i>Высокий</i>	<i>17 - 20 баллов</i>	Обучающийся полностью усвоил материал. В теоретической части допущено не более 1 ошибки. В практической части робот собран корректно, программа написана и работает, все три этапа задания выполнены.
<i>Средний</i>	<i>10 - 16 баллов</i>	Обучающийся имеет базовое понимание материала, но допускает неточности. В теоретической части допущено несколько ошибок. В практической части робот собран с незначительными недочетами, программа работает нестабильно или выполняет не все этапы задания.
<i>Низкий</i>	<i>0 - 9 баллов</i>	Обучающийся не усвоил большую часть материала. В теоретической части большинство ответов неверны. В практической части не может самостоятельно собрать модель или написать работающую программу. Требуется значительная помощь педагога.

Итоговая аттестация

Защита творческого проекта

Цель: демонстрация и оценка итогового уровня сформированности компетенций в области конструирования и программирования.

Форма проведения: защита проекта перед педагогом и (опционально) другими обучающимися.

Время на защиту: 5-7 минут на одного обучающегося.

1. Задание для итогового проекта

Тема: «Мой автономный робот»

Задача: разработать, сконструировать и запрограммировать робототехническое устройство, способное выполнять полезную или развлекательную функцию в автономном режиме (без прямого управления с пульта).

Этапы работы над проектом:

1. **Выбор идеи и постановка задачи:** определить, какую проблему решает робот или какую задачу выполняет.
2. **Проектирование:** нарисовать эскиз или схему будущего робота.
3. **Конструирование:** собрать физическую модель из конструктора LEGO Mindstorms EV3.
4. **Программирование:** написать программу, которая позволит роботу выполнять заданные действия.
5. **Тестирование и отладка:** проверить работу робота, исправить ошибки в конструкции или программе.
6. **Подготовка к защите:** создать краткую презентацию или подготовить устный рассказ о своем проекте.

2. Критерии оценивания проекта

Оценка проекта производится по четырем основным критериям. Максимальное количество баллов за каждый критерий — **4**. Общая максимальная сумма баллов — **16**.

Критерий	Высокий уровень (4 балла)	Средний уровень (2-3 балла)	Низкий уровень (0-1 балл)
1. Техническое исполнение и функциональность	Конструкция прочная, надежная. Робот полностью выполняет заявленную функцию. Движения точные, без сбоев.	Конструкция собрана, но имеет недостатки (неустойчивость, лишние детали). Робот выполняет функцию частично или с ошибками.	Конструкция хрупкая, собрана с грубыми нарушениями. Робот не выполняет заявленную функцию.
2. Программирование и алгоритмизация	Программа написана грамотно, использует циклы и ветвления. Алгоритм эффективен, робот работает автономно без ошибок.	Программа содержит ошибки, робот работает нестабильно. Используются только базовые блоки (например, только "Рулевое управление").	Программа отсутствует или не загружена в робота. Алгоритм не соответствует задаче.
3. Креативность и самостоятельность	Идея проекта оригинальная и интересная. В конструкцию	Идея проекта стандартная (из инструкции), но обучающийся смог	Идея скопирована без изменений. Обучающийся

Критерий	Высокий уровень (4 балла)	Средний уровень (2-3 балла)	Низкий уровень (0-1 балл)
	или программу внесены собственные улучшения и модификации.	самостоятельно ее реализовать.	не смог реализовать проект без постоянной помощи педагога.
4. Защита проекта и презентация	Обучающийся уверенно и ясно излагает суть проекта: цель, этапы работы, принцип действия робота. Отвечает на вопросы по существу.	Обучающийся рассказывает о проекте, но неуверенно, часто прибегая к помощи педагога или подглядывая в записи. Ответы на вопросы поверхностные.	Обучающийся не может внятно рассказать о своем проекте. Не может ответить на вопросы о принципе работы робота.

3. Определение уровня освоения программы

На основе общей суммы баллов определяется итоговый уровень освоения программы.

Уровень освоения программы	Сумма баллов	Характеристика уровня
Высокий	13 - 16 баллов	Проект выполнен на высоком техническом и творческом уровне. Обучающийся полностью самостоятелен, глубоко понимает принципы работы

Уровень освоения программы	Сумма баллов	Характеристика уровня
		своего робота и может их объяснить. Программа эффективна и работает без сбоев.
Средний	8 - 12 баллов	Проект демонстрирует базовое понимание материала. Есть недочеты в конструкции или программе, но в целом задача решена. Обучающийся способен объяснить свою работу с некоторой помощью.
Низкий	0 - 7 баллов	Проект не выполнен или выполнен с критическими ошибками. Требовалась постоянная помощь педагога. Обучающийся не может объяснить принцип работы робота и не владеет базовыми навыками программирования/конструирования.

9.2. Методические материалы

Методическая литература и методические разработки для обеспечения образовательного процесса являются образцом для разработки учебно-методического комплекса. Оригиналы материалов хранятся у педагога дополнительного образования и используются в образовательном процессе.

Конспект занятия

ДООП: «Творческая мастерская»

Занятие №2

Дата проведения: _____

Педагог дополнительного образования: Сидорук Ю.П.

Тема занятия. Виды шасси: колесные (двухмоторная и всенаправленная платформы), гусеничные. Сравнительный анализ проходимости, маневренности и простоты сборки.

Цель занятия: сформировать у обучающихся системное представление о различных типах движителей мобильных роботов и их влиянии на ключевые характеристики робота (проходимость, маневренность, устойчивость) в зависимости от поставленной задачи.

Задачи занятия:

- **Образовательные:**

- Познакомить с тремя основными типами шасси: двухмоторной колесной платформой, всенаправленной (омни) платформой и гусеничной тележкой.
- Изучить конструктивные особенности, преимущества и недостатки каждого типа шасси.
- Научить собирать базовые модели каждого типа шасси по инструкции.

- **Развивающие:**

- Развивать аналитическое и техническое мышление через проведение сравнительного анализа и формулирование выводов.

- Формировать умение устанавливать причинно-следственные связи между конструкцией робота и его поведением.
- Развивать навыки практической работы с конструктором и средой программирования.
- **Воспитательные:**
 - Воспитывать интерес к инженерному делу, техническому творчеству и исследовательской деятельности.
 - Формировать культуру командной работы, взаимопомощи и объективной оценки результатов своего труда и труда других.

Тип занятия: урок усвоения новых знаний и первичного закрепления с элементами практической и исследовательской деятельности.

Методы обучения:

- **Словесные:** беседа, объяснение, инструктаж.
- **Наглядные:** демонстрация схем, образцов моделей, видеофрагментов (при наличии).
- **Практические:** конструирование моделей по инструкции, программирование, проведение испытаний.
- **Проблемно-поисковый:** решение задачи выбора оптимального шасси для заданных условий.

Планируемые результаты:

- **Предметные:**
 - Знать названия и принципиальные схемы трех типов шасси.
 - Уметь собирать по инструкции двухмоторную платформу, омни-платформу и гусеничную тележку.
 - Уметь написать простую программу для движения робота по траектории "квадрат".
- **Метапредметные:**
 - Уметь сравнивать объекты по заданным критериям (проходимость, маневренность) и оформлять результаты в виде таблицы.

- Умение работать в команде, распределять обязанности и представлять общий результат.
- **Личностные:**
 - Проявление интереса к робототехнике и инженерным специальностям.
 - Развитие навыков самооценки и рефлексии собственной деятельности.

Оборудование:

- **Для обучающихся:** базовые наборы LEGO Mindstorms EV3 (или аналоги) на каждую пару/группу, компьютеры с установленной средой программирования EV3.
- **Для педагога:** демонстрационный набор конструктора, маркерная доска или флипчарт, маркеры, проектор (опционально).
- **Для испытаний:** три подготовленные зоны ("полигона"): 1) ровный стол; 2) зона с небольшими препятствиями (книги, линейки); 3) зона со скользкой поверхностью (гладкий пластик).

Ход занятия

1. Организационный момент и мотивация (10 минут)

- Приветствие, проверка готовности к занятию.
- **Вводная беседа:**
 - "Представьте, что вы — инженеры конструкторского бюро. Вам поступил заказ на создание двух роботов. Первый должен быстро развозить посылки по огромному складу с узкими проходами. Второй — доставлять оборудование ученым в полевой лагерь по бездорожью. С чего вы начнете проектирование?"
 - Обсуждение с обучающимися. Вывод: одним из первых шагов будет выбор "ног" для робота — его шасси или движителя.

- **Постановка учебной задачи:** "Сегодня мы не будем строить одного универсального робота. Мы станем исследователями. Мы построим три разных типа шасси, испытаем их в одинаковых условиях и выясним, какой из них лучше подходит для решения разных инженерных задач".

2. Изучение нового материала (15 минут)

Педагог демонстрирует на доске схемы или готовые модели трех типов шасси, объясняя их устройство и особенности.

1. Двухмоторная колесная платформа (классическая):

- *Конструкция:* Два ведущих колеса на отдельных моторах + одно свободно вращающееся опорное колесо.
- *Принцип движения:* Поворот за счет разной скорости вращения колес (как у танка).
- *Ключевые слова:* Простота, скорость на ровной поверхности.

2. Всенаправленная (омни-колесная) платформа:

- *Конструкция:* Колеса со специальными роликами, расположенными по окружности.
- *Принцип движения:* Возможность катиться не только вперед-назад, но и вбок за счет роликов.
- *Ключевые слова:* Маневренность, движение боком (стрейф).

3. Гусеничная тележка:

- *Конструкция:* Две замкнутые ленты (гусеницы), приводимые в движение моторами.
- *Принцип движения:* Большая площадь соприкосновения с поверхностью.
- *Ключевые слова:* Проходимость, устойчивость на неровностях.

4. Практическая работа: "Инженерная лаборатория"

Класс делится на 3 группы. Каждая группа получает задание собрать один из типов шасси и подготовить его к испытаниям.

Группа	Задание по сборке	Основная задача
--------	-------------------	-----------------

Группа	Задание по сборке	Основная задача
Группа 1	Собрать классическую двухмоторную платформу.	Оценить простоту сборки и скорость на ровной поверхности.
Группа 2	Собрать платформу на омни-колесах.	Оценить маневренность и способность двигаться боком.
Группа 3	Собрать гусеничную тележку.	Оценить проходимость по неровностям и устойчивость.
Общее задание	Написать программу для движения по траектории "квадрат" (вперед, поворот на 90°, повторить).	Протестировать работа на трех полигонах.

Педагог выступает в роли консультанта, помогая группам с инструкциями и решением технических проблем.

4. Этап практического испытания и анализа (20 минут)

- Каждая группа по очереди демонстрирует своего робота на трех полигонах.
- Результаты испытаний заносятся в общую сравнительную таблицу на доске.

Критерий	Двухмоторная платформа	Омни-платформа	Гусеничная тележка
Простота сборки	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★
Маневренность	★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★
Проходимость	★	★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Скорость (на	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★

Критерий	Двухмоторная платформа	Омни-платформа	Гусеничная тележка
ровном)			
Устойчивость	★ ★ ★	★ ★	★ ★ ★ ★

Обсуждение:

- Какой робот лучше всего справился с "ямами" полигона Б? (Гусеничный).
- Какой робот смог легко сдвинуться боком? (Омни-платформа).
- Какой был самым быстрым на прямой? (Двухмоторный).
- Главный вывод: нет идеального шасси, есть правильный выбор для конкретной задачи.

5. Рефлексия и подведение итогов

- Педагог обобщает полученные знания. Подчеркивает, что выбор конструкции всегда зависит от цели.
- **Рефлексия "Три слова":** Обучающимся предлагается закончить предложение: "Сегодня я узнал, что...", "Мне было интересно...", "У меня получилось...".
- Выставление оценок за активность в работе группы и участие в обсуждении. Благодарность за урок.

Сценарий воспитательного мероприятия

Тема: «Робототехника в 21 веке: миф или реальность?»

Целевая аудитория: обучающиеся 12-14 лет, педагоги.

Продолжительность: 45-60 минут.

Место проведения: Точка роста

Цель мероприятия: сформировать у обучающихся целостное представление о роли робототехники в современном мире, развеять популярные мифы и показать реальные перспективы этой области для их будущего.

Задачи мероприятия:

- **Образовательные:** познакомить с реальными сферами применения робототехники (промышленность, медицина, космос, быт).
- **Развивающие:** развить критическое мышление, умение анализировать информацию и отличать факты от вымысла.
- **Воспитательные:** повысить мотивацию к изучению робототехники, профориентировать, показать важность инженерных и технических профессий.

Оборудование и материалы:

- Проектор и экран для презентации.
- Компьютер с презентацией (слайды с изображениями роботов, инфографикой).
- Готовые робототехнические модели, собранные обучающимися (для демонстрации).
- Видеоролики (короткие фрагменты о реальных роботах).

Ход мероприятия

1. Вступление. Постановка проблемы

(На экране — коллаж из изображений роботов из фильмов "Терминатор", "Звездные войны" и реальных промышленных роботов-манипуляторов)

Ведущий (Педагог): — Добрый день, друзья! Посмотрите на экран. С одной стороны — могучие Терминаторы и мудрые дроиды из далекой галактики. С другой — безмолвные механические руки на заводах. Что из этого — наше настоящее, а что навсегда останется в мире фантастики?

Сегодня мы собрались, чтобы ответить на главный вопрос: "Робототехника в 21 веке — это захватывающий миф из кино или наша с вами реальность?"

Многие из вас, начиная заниматься в нашей "Творческой мастерской", возможно, представляют, что скоро соберут своего первого робота-друга. А кто-то, наоборот, опасается, что роботы скоро оставят всех без работы. Давайте сегодня отделим правду от вымысла и посмотрим, как обстоят дела на самом деле.

2. Блок "Разрушители мифов"

Ведущий: — Существует много стереотипов о роботах. Давайте разберем самые популярные из них. Я буду называть миф, а вы — говорить, согласны вы с ним или нет, и мы вместе найдем ответ.

Миф №1: "Роботы скоро отнимут у всех работу". *(На слайде — график автоматизации и создания новых рабочих мест)* **Реальность:** Роботы действительно заменяют человека на тяжелых, монотонных и опасных работах (например, сварка на автозаводе или работа в глубокой шахте). Но это не значит, что люди останутся без дела. Вместо сварщика появляется оператор робота-сварщика. Вместо шахтера — инженер по обслуживанию беспилотной техники. Робототехника создает новые профессии: инженер-конструктор, программист роботов, оператор дронов, сервисный инженер. Мир меняется, и профессии тоже.

Миф №2: "Роботы — это обязательно человекоподобные машины (андроиды)". *(На слайде — фото промышленного робота-манипулятора, дрона-пылесоса и робота-андроида)* **Реальность:** Это самый распространенный миф из кино! 99% роботов в мире совсем не похожи на людей. Это:

- **Промышленные манипуляторы**, которые собирают автомобили.
- **Дроны**, которые доставляют посылки или снимают видео.
- **Роботы-пылесосы**, которые живут у многих дома.
- **Медицинские роботы**, помогающие хирургам проводить сложнейшие операции с точностью до микрона. Форма робота всегда следует за его функцией.

Миф №3: "Искусственный интеллект (ИИ) вот-вот станет разумным и восстанет против человечества". *(На слайде — схема работы нейросети)*

Реальность: Современный ИИ — это не "сознание" или "разум". Это очень сложные программы, которые умеют отлично решать узкие задачи: распознавать лица, переводить тексты, играть в шахматы. У них нет желаний, эмоций или целей. Это просто инструмент, очень мощный калькулятор. Он не может "восстать", как молоток не может решить построить дом самостоятельно.

3. Робототехника вокруг нас

Ведущий: — Теперь давайте посмотрим на реальность. Где же роботы уже сейчас помогают нам каждый день?

(На экране демонстрируются короткие видеоролики или фото)

1. **Медицина.** Робот-хирург *da Vinci*. Он не устает, его руки не дрожат. Он позволяет делать операции через крошечные проколы, что ускоряет выздоровление пациента. А есть еще роботы-экзоскелеты, которые помогают парализованным людям снова ходить.
2. **Исследование.** Марсоходы *Curiosity* и *Perseverance*. Они уже много лет исследуют Красную планету в условиях, где человек не выжил бы и минуты. Или глубоководные аппараты, которые изучают Марианскую впадину.
3. **Быт.** Робот-пылесос уже никого не удивляет. А как насчет роботов-газонокосилок или систем "умный дом", которые сами регулируют температуру и свет?

4. **Космос и логистика.** Дроны-доставщики проходят испытания во многих странах. Автоматизированные склады *Amazon*, где тысячи роботов-корзин перемещают товары к упаковщикам.

4. Интерактивная часть: "Роботы нашего кружка" (10 минут)

Ведущий: — А теперь я хочу пригласить сюда наших самых активных конструкторов! Покажите, что вы уже умеете создавать.

(Несколько обучающихся выходят к доске со своими моделями).

Ведущий (обращаясь к ребятам): — Расскажите нам в двух словах: что это за робот и какую задачу он решает? *(Ребята кратко представляют свои проекты).*

Ведущий (к аудитории): — Видите? Это не мифы. Это реальность! Каждый из этих проектов — это шаг от простого конструктора к решению реальной инженерной задачи. Сегодня вы собираете модель по инструкции, а завтра сможете придумать и собрать робота-помощника для дома или исследовательский дрон.

5. Заключение и рефлексия.

Ведущий: — Подведем итог. Так что же такое робототехника? Миф или реальность?

(Ответы аудитории)

Ведущий: — Верно! Это наша с вами реальность. И она гораздо интереснее любого фильма. Здесь нет злых машин, решивших захватить мир. Зато есть тысячи умных людей, которые создают роботов-врачей, роботов-исследователей и роботов-помощников.

Занимаясь в нашей "Творческой мастерской", вы учитесь быть этими самыми создателями будущего. Вы учитесь не просто собирать модели, а думать как инженеры: ставить задачу, искать решение и воплощать его в жизнь.

Спасибо всем за участие! Пусть ваши самые смелые инженерные идеи становятся реальностью!

9.3. Календарно-тематическое планирование.

№	Раздел программы. Тема занятия. Содержание работы.	Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту	Примечание	Формы аттестации/контроля
Раздел №1. Механика: скелет нашего робота - 6 часов						
сентябрь						
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Вводная диагностика. Понятие о механической конструкции робота. Функциональные узлы: шасси, двигатели, несущая рама.	1				Вводная диагностика.
2.	Виды шасси: колесные (двухмоторная и всенаправленная платформы), гусеничные. Сравнительный анализ проходимости, маневренности и простоты сборки.	1				Устный опрос

3.	Принципы устойчивости (центр тяжести, площадь опоры) и маневренности (дифференциальный поворот).	1				Устный опрос
4.	Механические передачи: зубчатые, ременные, реечные. Их назначение: изменение скорости, увеличение крутящего момента, передача движения	1				Устный опрос
	<i>Итого за сентябрь</i>	<i>4</i>				
октябрь						
5.	Практическая работа №1. Сборка базовой колесной или гусеничной мобильной платформы из образовательного конструктора (<i>VEX, Makeblock</i> или аналогов).	1				Проверка правильности сборки механической конструкции, прочности соединений.

6.	Практическая работа №2. Проектирование и сборка редуктора для одного из приводных колес с целью увеличения крутящего момента.	1				Защита выполненной сборки.
Раздел №2. Электроника : нервная система робота - 8 часов						
7.	Базовые понятия электротехники: электрический ток, напряжение,сопротивление,	1				Теоретическое занятие. Устный опрос.
8.	Закон Ома.	1				Теоретическое занятие. Устный опрос.
	<i>Итого за октябрь</i>	<i>4</i>				
ноябрь						
9.	Макетная плата (breadboard) как инструмент для прототипирования схем без пайки.	1				Теоретическое занятие.
10.	Назначение и принцип работы драйвера двигателей.	1				Устный опрос.

11.	Сервопривод: устройство и принцип управления по углу поворота.	1				Теоретическое занятие. Устный опрос.
12.	Практическая работа № 3. Подключение и базовое управление сервоприводом.	1				Оценка способности управлять скоростью вращения и изменять направление движения мотора
	<i>Итого за ноябрь</i>	4				
декабрь						
13.	Практическая работа №4. Сборка простейших электрических схем на макетной плате : подключение светодиода через токоограничивающий резистор, управление светодиодом с помощью тактовой кнопки.	1				Практическая работа по сборке схемы управления мотором
14.	Практическая работа №5. Промежуточная аттестация. Подключение мотора постоянного тока и	1				Практическая работа по сборке схемы управления мотором

<i>Раздел №3. Программирование: мозг и интеллект – 8 часов</i>						
15.	Что такое алгоритм? Способы представления алгоритмов (блок -схемы)	1				Проверка корректности написанного кода.
16.	Среда разработки Arduino IDE.	1				Загрузка программ в микроконтроллер и демонстрация их работоспособности
	<i>Итого за декабрь</i>	<i>4</i>				
	<i>Итого за I полугодие</i>	<i>16</i>				
январь						
17.	Структура скетча: функции setup и loop. операторы, функции.	<i>1</i>				Проверка корректности написанного кода
18.	Практическая работа №6. Написание программы "Мигающий светодиод" (Blink).	1				Практическая работа по написанию программы

19.	Практическая работа №7. Написание программы для плавного изменения яркости светодиода с использованием ШИМ (Fade).	1				Практическая работа по написанию программы
20.	Практическая работа №8. Написание программы для управления сервоприводом (поворот на заданные углы).	1				Практическая работа по написанию программы
	<i>Итого за январь</i>	<i>4</i>				
февраль						
21.	Практическая работа №9. Написание программы для управления сервоприводом (поворот на заданные углы).	1				Практическая работа по написанию программы
22.	Практическая работа №10. Написание программы для реализации базовых движений собранной в 1-м разделе платформы: "вперед", "назад", "поворот на месте", "разворот".	1				Практическая работа по написанию программы
Раздел №4.Сенсорика: как робот видит мир - 6 часов						

23.	Датчики как органы чувств робота. Аналоговые и цифровые сигналы.					Проверка правильности подключения датчиков.
24.	Принцип работы ультразвукового дальномера (HC-SR04) на основе эхолокации	1				Анализ данных, получаемых от датчиков через Serial Monitor.
	<i>Итого за февраль</i>	4				
март						
25.	Принцип работы инфракрасных датчиков линии (рефлектметрия).	1				Анализ данных, получаемых от датчиков через Serial Monitor.
26.	Практическая работа №11. Подключение ультразвукового датчика к Arduino.	1				Проверка правильности подключения

27.	Практическая работа №12. Написание программы для измерения расстояния до препятствия и вывода данных в Serial Monitor.	1				Проверка правильности подключения датчиков
28.	Практическая работа №13. Подключение ИК-датчиков линии. Написание программы для определения положения робота относительно линии.	1				Анализ данных, получаемых от датчиков через Serial Monitor. Выполнение практической работы.
	<i>Итого за март</i>	4				
Раздел №5. Автономный робот: интеграция и проектная работа – 6 часов						
апрель						
29.	Принципы построения систем с обратной связью.	1				Наблюдение за процессом сборки и отладки проектов

30.	Алгоритмы релейного и пропорционального управления.	<i>1</i>				Наблюдение за процессом сборки и отладки проектов
31.	Практическая работа №14. Проект «Робот-охранник»	<i>1</i>				Демонстрация роботоспособности итоговых проектов
32.	Практическая работа №15. Проект «Робот-охранник»	<i>1</i>				Демонстрация роботоспособности итоговых проектов
	<i>Итого за апрель</i>	<i>4</i>				
май						
33.	Практическая работа №16. Проект «Гонщик за линией»	<i>1</i>				Демонстрация роботоспособности итоговых проектов
34.	Практическая работа №17. Проект «Гонщик за линией»	<i>1</i>				Демонстрация роботоспособности итоговых проектов

Раздел № 6. Итоговое занятие – 2 часа						
35.	Повторение и обобщение. Систематизация опорных знаний и умений. Подготовка к защите проектов.					Педагогическое наблюдение
36.	Практическая работа № 18. Защита проектов.					Защита проектов
	Итого за май	4				
	Итого за II полугодие	20				
	Итого за год	36				

9.4. Лист корректировки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

[illegible]

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 640527729349926770582792246281479462382890807212

Владелец Стефанцова Елена Петровна

Действителен с 22.09.2025 по 22.09.2026