

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ПРОФОРИЕНТАЦИИ»
НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от « 29 » 08 2024 года



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МАУ ДО «ЦТТиП» НМР РТ
М.А. Кирпичонок
Приказ № 152
от « 29 » 08 2024 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОМРОБОКВАНТУМ»
(Базовый модуль)**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 8 -13 лет
Срок реализации: 1 год (144 часов)

Автор-составитель:
Алдарева Виктория Валерьевна,
педагог дополнительного образования

НИЖНЕКАМСК 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Структура программы.....	14
2.1.	Объем программы.....	14
2.2.	Учебный план второго года обучения	14
2.3.	Содержание учебного плана второго года обучения	16
3.	Условия реализации программы.....	20
3.1.	Материально-техническое оснащение.....	20
3.2.	Методическое обеспечение реализации программы.....	21
4.	Список литературы.....	23
4.1.	Список литературы, используемой педагогом.....	23
4.2.	Список рекомендуемой литературы для обучающихся.....	23

Приложения

Приложение 1 Контрольно – измерительные материалы

Приложение 2 Календарно – тематический план

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая

Нормативно-правовое обеспечение программы.

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р.

5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 (ред. от 16.07.2020)

6. Национальный проект «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

Актуальность и направленность программы. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Содержание и структура курса «Промробоквантум» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. Основное назначение курса "Промробоквантум" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Также данный курс даст возможность обучающимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов также расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Для реализации программы используется образовательный конструктор фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 и NXT. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, наборы датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идёт необходимое программное обеспечение. Также используется программа Lego Digital Designer — для 3D-моделирования, которая позволяет создавать проекты

разного уровня сложности. Программа отличается многофункциональностью, большим выбором инструментов, наличием трех режимов работы. LEGO Digital Designer имеет доступный интерфейс, поэтому использовать программу могут также и дети. Создавать модели здесь можно с нуля или за счёт использования готовых шаблонов и 3D-моделей, которые загрузили другие пользователи.

Принципы, заложенные в основу программы:

— Научность. Этот принцип предопределяет сообщение только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

— Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

— Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

— Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

— Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

— Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Отличительные особенности программы и новизна. Новизна общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий. Осваивая приемы проектирования и конструирования, обучающиеся приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей. При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений, ребята знакомятся с особенностями практического применения математики.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации, защиты проектных работ, выставки, состязания, конкурса, конференции и т.д.

Цель программы

Целью программы является привлечение детей к проектной, исследовательской и изобретательской деятельности, развитие пространственного мышления, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования.

Задачи программы

Обучающие:

- изучить принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы развития робототехники;
- формировать знания об истории развития робототехники, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- познакомить с основами программирования;
- осваивать личностные, метапредметные и предметные компетенции;
- формировать практические навыки освоения технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- обучить владению технической терминологией;
- формировать целостную научную картину мира.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать творческие способности и логическое мышление;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать умения ориентироваться в пространстве;
- развивать навыки проектной деятельности.

Воспитательные:

- воспитывать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

— воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Адресат программы. Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся младшего и среднего школьного возраста 8-13 лет с возможностью последующего расширения до 16 лет.

Срок и этапы реализации программы. Программа рассчитана на 1 года обучения:

2 год обучения - количество академических часов 144.

Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Режим занятий.

2 год обучения - 2 раза по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Формы организации образовательного процесса

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия в группах до 15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально, так и в парах и малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

Для каждого уровня освоения программы характерными методами являются:

— Для вводного уровня: объяснительно-иллюстративные методы обучения. При использовании такого метода обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

— Для базового уровня: репродуктивные методы обучения. В этом случае обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

— Для продвинутого уровня: частично-поисковые методы обучения. Участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом. Исследовательские методы обучения: овладение детьми методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

Методы: соревнования, конкурсы, закрепление и самостоятельная работа по освоению знаний и отработка практических навыков, кейс-метод, проектная деятельность.

Формы работы:

- практическое занятие;
- техническое соревнование;
- лекция;
- защита проектов.

Практические занятия составляют важную часть теоретической и профессиональной подготовки. Они направлены на формирование практических навыков и умений. Практические занятия создают оптимальные дидактические условия для деятельностного освоения обучающимися содержания и методологии изучаемой дисциплины, использование специального оборудования, технических средств. Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений – профессиональных (выполнять определённые действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

Занятие – соревнование относится к одной из форм организации образовательного процесса, которая основана на состязании команд – учеников. Техническое соревнование — форма деятельности, борьба, соперничество за достижение превосходства, лучшего результата. Существует множество соревнований - классическая задача «Следование по линии», практически во всех вариациях, робо-сумо. Есть всевозможные гонки, в том числе четырехколесных роботов, гонки балансирующих роботов, шагающих роботов. Занятие-соревнование отличается от «традиционного» тем, что он учит выполнению работы по предмету, использованию теории на практике, коллективной деятельности, делать выводы.

Лекция - устное изложение какой-либо темы, развивающее творческую, мыслительную деятельность учащихся. Семинар - форма групповых занятий в виде обсуждения подготовленных сообщений и докладов под руководством педагога формирует аналитическое мышление, отражает интенсивность самостоятельной работы, развивает навыки публичных выступлений.

Защита проектов. Основной задачей обучения по методу проектов является исследование детьми вместе с педагогом окружающей жизни. Все, что ребята делают, они должны делать сами (один, с группой, с педагогом, с другими людьми): спланировать, выполнить, проанализировать, оценить и, естественно, понимать, зачем они это сделали.

Виды учебной деятельности:

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение приемов разработки простейших алгоритмов;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;

- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Требования к результатам освоения программы:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- работать в среде программирования;
- работать в команде;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении кейсов.

знать:

- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами.

Планируемые результаты

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся в результате ее прохождения овладеть знаниями, умениями, навыками и дает возможность выполнения проектных работ, общественно значимых для собственного города и региона. Формой отчетности является выполнение практических задач и последующая защита реализованного проекта.

Результатом освоения программы должен стать устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

В результате освоения образовательной программы обучающиеся должны освоить личностные, метапредметные и межпредметные компетенции:

Результат (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Личностные компетенции (SOFT)	- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;	- демонстрация результата, участие в проектной деятельности;
	- защита собственные разработки и решения;	- защита проектов;
	- быть нацеленным на результат;	- решение кейсов;
	- проявление технического и критического мышления, познавательной	- тестирование;

	активности, творческой инициативы, самостоятельности;	
	- формирование ответственного отношения к учению;	- экспертная оценка материалов, представленных на защиту проектов;
	- демонстрация готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.	- оценивание знаний и представленных мультимедийных презентаций.
Метапредметные компетенции (SOFT)	- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанный выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;	- анализ проектов;
	- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;	- анализ решения задач;
	- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;	- тестирование;
	- правильная организация рабочего места и времени для достижения поставленных целей;	- выполнение практических заданий;
	- умение ориентироваться в информационном пространстве.	- оценивание созданных прототипов.
Предметные компетенции (HARD)	- формирование умений и навыков безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в сети Интернет;	- наблюдение;
	- знание основных понятий промышленной робототехники, основных технических терминов, связанных с процессами конструирования и программирования роботов;	- тестирование;
	- знание правил техники безопасности при работе с электроинструментами;	- участие в проектной деятельности; выполнение кейсов;

- умение находить неисправности в различных роботизированных конструкциях;	-участие в конференциях, выставках, конкурсах, соревнованиях и т.п.;
- знание методики проверки работоспособности отдельных деталей;	-выполнение практических заданий:
- знание основных принципов компьютерного управления, назначения и принципов работы цветного, ультразвукового датчиков, датчика касания, различных исполнительных устройств;	- тестирование;
- знание различных способов передачи механического воздействия, различных видов шасси, видов и назначения механических захватов.	- выполнение практических задач;
- умение самостоятельно проектировать роботов различного назначения с использованием WeDo 2.0, EV3;	- проектная деятельность;
- умение использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3) и микрокомпьютер WeDo 2.0;	- выполнение практических заданий:
- умение пользоваться программными продуктами, необходимыми для обучения по программе;	- участие в конференциях, выставках и т.п.;
- умение подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов.	- участие в конкурсах, соревнованиях и т.п.;

Формы подведения итогов реализации программы

Основной формой подведения итогов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Промробоквантум» является решение кейсов, проектная деятельность.

Критерии оценки защиты проекта:

Критерии оценивания	Аспект оценивания	Максимальный балл
Целеполагание	1. Проектная работа соответствует цели и отвечает на проблемные вопросы – 3 балла 2. Проектная работа соответствует цели и отвечает на некоторые проблемные вопросы – 2 балла Проектная работа не совсем точно отражает цель проекта и его проблемные вопросы – 1 балл	3
Формулировка задач проекта	1. Поставленные задачи ведут к достижению цели проекта – 3 балла 2. Не все задачи ведут к достижению цели проекта – 2 балла Представленные задачи не ведут к достижению цели проекта – 1 балл	3
Результаты работы	1. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, оформлены в соответствии с правилами – 3 балла 2. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат незначительные ошибки в оформлении – 2 балла Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат значительные ошибки в оформлении – 1 балл	3
Устная защита проекта	1. Устное выступление участника логично, отсутствуют речевые ошибки – 3 балла 2. Устное выступление участника логично, присутствуют незначительные речевые ошибки, не мешающие пониманию материала – 2 балла Устное выступление участника не всегда логично, присутствуют речевые ошибки, которые затрудняют понимание – 1 балл	3
Соответствие выступления и презентации	1. Выступление не повторяет текст презентации или публикации – 3 балла 2. Выступление частично повторяет текст презентации или публикации – 2 балла Выступление полностью повторяет текст презентации или публикации – 1 балл	3
Ответы на вопросы	1. В ходе устного выступления даны ответы на все вопросы – 3 балла 2. В ходе устного выступления даны ответы на некоторые вопросы – 2 балла Обучающийся затруднялся давать правильные ответы на вопросы – 1 балл	3
Итого		18

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

2.1. Объем программы

Год обучения	Уровень	Кол-во часов
2 год	Базовый уровень	144
Итого		144

2.2. Учебный план второго года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Мобильная робототехника с Lego Mindstorms EV3	7	2	5	Защита кейса.
	1.1 Инструктаж по охране труда и ТБ	1	1		Индивидуальный опрос учащегося с устным комментарием
	1.2. Кейс 6 – Робот-Сумо	6	1	5	Работа над кейсом. Защита кейса.
2.	Раздел 2. Основы моделирования в программе lego digital designer	16	4	12	3Д модель.
	2.1 Интерфейс программы и создание LEGO-здания.	2	1	1	Устный опрос. 3Д модель
	2.2 Модель транспортного средства.	4	1	3	Практический контроль.
	2.3 Модель, имитирующую животное	4	1	3	Практический контроль.
	2.4 Создание своего робота	6	1	5	3Д модель.
3.	Раздел 3. Основы программирования и компьютерной логики	121	41	80	Защита проекта
	3.1 Среда программирования модуля EV3.	8	2	6	Практический контроль.
	3.2 Датчик касаний	6	2	4	Практический контроль.
	3.3 Программные блоки и палитры программирования	10	2	8	Технический диктант. Тест

3.4	Выполнение задачи при движении по кривой в паре	4	2	2	Решение задач.
3.5	Использование нижнего датчика освещенности	4	2	2	Практический контроль.
3.6	Метод проб и ошибок. Робот с коническими шестерёнками.	6	2	4	Практический контроль.
3.7	Переключение передач	6	2	4	Практический контроль.
3.8	Скольжение вниз по склону	6	2	4	Практическая работа
3.9	Свободное падение	6	2	4	Практический контроль.
3.10	Подъём по склону	4	1	3	Решение задач
3.11	Ускорение силы тяжести	4	2	2	Практический контроль.
3.12	Поворот при помощи датчика	6	2	4	Решение задач
3.13	Рычажный подъёмник	6	2	4	Практический контроль.
3.14	Проект - вверх по уклону	6	2	4	Практический контроль.
3.15	Движение по кривой	4	1	3	Практический контроль.
3.16	Перемещение объекта	4	1	3	Практический контроль.
3.17	Перемещение по прямой	4	1	3	Практический контроль.
3.18	Проект - Заводской робот	8	2	6	Защита проекта
3.19	Цвета и линии	6	2	4	Практический контроль.
3.20	Использование захвата	4	2	2	Практический контроль.
3.21	Итоговый проект	7	3	4	Защита проектов
3.22	Подведение итогов	2	2		Беседа
	Итого	144	47	97	

2.3 Содержание учебного плана второго года обучения

Раздел 1. Мобильная робототехника с Lego Mindstorms EV3

Тема 1.1. Инструктаж по охране труда и технике безопасности

Основные правила при работе с роботами. Инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Тема 1.2. Кейс 6 – Робот-Сумо

История о сумо. Интеграция сумо в робототехнику.

Практическая работа: Игра по борьбе с роботами. Проектирование и конструирование модели робота для сумо.

Раздел 2. Основы моделирования в программе LEGO DIGITAL DESIGNER

2.1 Интерфейс программы и создание LEGO-здания.

Интерфейс программы.

Практическая работа: моделирование на выбор пирамид, коттеджей, небольших жилых домов, магазины и т.п.

2.2 Модель транспортного средства.

Практическая работа: моделирование транспортного средства.

2.3 Модель, имитирующая животное.

Практическая работа: моделирование животного.

2.4 Создание своего робота.

Практическая работа: смоделировать своего робота.

Раздел 3. Основы программирования и компьютерной логики

Тема 3.1 Среда программирования модуля EV3

ПО для программирования робототехнических моделей с помощью графического языка программирования LabVIEW.

Практическая работа: Отработка полученных знаний на практике, написание программ.

Тема 3.2. Датчик касаний

Применение счетчика в повседневной жизни.

Практическая работа: Написание программы, запускающей движение робота по щелчку кнопки.

Тема 3.3. Программные блоки и палитры программирования

Палитра блоков. Блоки программирования различного цвета.

Практическая работа: Отработка полученных навыков, выполнение задания.

Тема 3.4. Выполнение задачи при движении по кривой в паре.

Использование блока «Рулевое управление» для управления приводной платформой.

Практическая работа: Сборка модели приводной платформы. Создание показанной программы, загрузка и запуск ее для проверки.

Тема 3.5. Использование нижнего датчика освещения

Методы применения датчика в мобильной робототехнике.

Практическая работа: Отработка полученных навыков, выполнение задания с использованием датчика.

Тема 3.6. Метод проб и ошибок. Робот с коническими шестеренками

Просмотр видео материала, обсуждение.

Практическая работа: Сборка и программирование робота с коническими шестерёнками на преодоление расстояния в 1 метр.

Тема 3.7. Переключение передач

Передача информации о шестернях. Понятия - повышающая и понижающая передача.

Практическая работа: Сборка Машины с передачей.

Тема 3.8. Скольжение вниз по склону

Понятие – трение. Способ определения коэффициента трения объектов.

Практическая работа: Сборка наклонной платформы для экспериментального определения коэффициента трения различных объектов.

Тема 3.9. Свободное падение

Свободное падение. Ускорение объекта, на который действует только сила тяжести (гравитация).

Практическая работа: Конструирование испытательной башни.
Определение ускорения свободного падения.

Тема 3.10. Подъем по склону

Понятие склон, особенности и пути преодоления.

Практическая работа: Проектирование, сборка и программирование робота для движения вверх по крутому склону.

Тема 3.11. Ускорение силы тяжести

Сила тяжести. Ускорение силы тяжести. Для чего человеку в самолете нужен парашют.

Практическая работа: Сборка башни для сброса стального шарика, оснащенной датчиками для наблюдения явлений силы тяжести, действующей на шарик в свободном падении.

Тема 3.12. Поворот при помощи датчика

Использование датчика поворота в повседневной жизни.

Практическая работа: Сборка и программирование робота на выполнение поворота на месте с использованием гироскопического датчика.

Тема 3.13. Рычажный подъемник

Виды рычажных подъемников.

Практическая работа: Исследование воздействия массы и высоты на работу ножничного подъёмника. Сборка конструкции подъемника.

Тема 3.14. Проект – вверх по уклону

Практическая работа: Проектирование, сборка и программирование робота для движения вверх по крутому уклону.

Тема 3.15. Движение по кривой

Использование блока «Рулевое управление». Управление приводной платформой.

Практическая работа: Сборка модели приводной платформы. Создание заданной программы, запуск ее для проверки.

Тема 3.16. Перемещение объекта

Использование мобильного робота для перемещения объекта.

Практическая работа: Программирование приводной базы для перемещения и освобождения кубоида.

Тема 3.17. Перемещения по прямой

Способы управления движением приводной платформы по прямой линии.

Практическая работа: Создание программы, запуск ее для проверки.

Тема 3.18. Проект – Заводской робот

Практическая работа: Проектирование и сборка устройства для приводной платформы, программирование их на выполнение двух задач.

Тема 3.19 Цвета и линии

Методы применения датчика цвета в мобильной робототехнике.

Практическая работа: Использование датчика цвета для распознавания линий и движения по ним.

Тема 3.20 Использование захвата

Моторизованные инструменты, их использование в робототехнике.

Практическая работа: Сборка моторизованного инструмента для перемещения объектов.

Тема 3.21 Итоговый проект

Разбор критериев. Выбор тем.

Практическая работа: Построение роботов и написание программы.
Защита проектов.

Тема 3.22 Подведение итогов

Подведение итогов за учебный год.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое оснащение

Профильное оборудование:

KUKA agilus	- 2 шт.
Конвейер	- 1 шт.
KUKA youbot	- 1 шт.
Наборы Lego education WeDo 2.0	- 12 шт.
Наборы Lego Mindstorm 9695	- 3 шт.
Наборы Lego education 4159606	- 4 шт.
Наборы Lego Mindstorm EV3	- 12 шт.
Наборы Lego Mindstorm 9797	- 6 шт.
Наборы Lego education WeDo 1.0 ресурсный набор	- 4 шт.

Компьютерное оборудование:

Ноутбуки	- 10 шт.
Мышки	- 10 шт.
Клавиатура	- 1 шт.
Монитор	- 1 шт.

Программное обеспечение:

- Lego Education Mindstorms
- Lego WeDo 2.0
- Lego DIGITAL DESIGNER

Презентационное оборудование:

- Интерактивная доска
- Проектор

Дополнительное оборудование:

Учительский стол	- 1 шт.
Учительский стул	- 1 шт.
Парты двухместные	- 5 шт.
Большой стол	- 1 шт.
Стулья ученические	- 15 шт.

3.2. Методическое обеспечение реализации программы

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Методы и приёмы организации образовательного процесса при реализации программы:

Словесные методы: объяснение, беседа, дискуссия, рассказ.

Практические методы: работа с текстом, составление планов, работа над проектами, выполнение творческих заданий.

Игровые методы: подвижные игры, инсценировки, живая наглядность, соревнования.

Наглядные методы: показ видеоматериалов, проведение экскурсий, демонстрация техники.

Виды дидактических материалов, используемые при реализации программы:

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует наглядные пособия следующих видов:

- схематические или символические (оформленные стенды и планшеты, таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы, чертежи, шаблоны и т.п.);
- картинные (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);
- звуковые (аудиозаписи);
- смешанные (видеозаписи, учебные кинофильмы и т.д.);
- дидактические пособия (рабочие тетради, раздаточный материал, практические задания, упражнения и др.);
- компьютерные программы в электронном виде (компьютеры с программами, CD, флеш-носители);
- учебные пособия, журналы, книги, Интернет-ресурсы.

При реализации программы с целью повышения качества и эффективности процесса обучения применяются современные эффективные технологии обучения, ориентированные не на накопление знаний, а на организацию активной деятельности обучающихся:

- технологии проектной деятельности;
- компьютерные (информационные) технологии;
- технологии учебно-игровой деятельности (моделирование);
- технологии коммуникативно-диалоговой деятельности;
- модульные технологии;
- квест-технологии;

- технологии личностно-ориентированного обучения;
- кейс-технологии.

Информационные технологии используются в различных видах деятельности:

- при подготовке и проведении занятий;
- для создания авторских мультимедийных презентаций;
- в рамках индивидуальной и групповой проектной деятельности;
- для самостоятельной работы;
- для накопления демонстрационных материалов к занятиям (видеоматериалы, таблицы, презентации, карты);

Одним из основных методов является метод проектного обучения, так как он является неотъемлемой частью учебного процесса. Исходный лозунг основателей системы проектного обучения – «Все из жизни, все для жизни». Обучение строится на активной основе, через практическую деятельность ученика, ориентируясь на его личный интерес и практическую востребованность полученных знаний в дальнейшей жизни, обучающийся имеет возможность через проектную деятельность освоить получаемые знания. Проекты представляются в виде готовых программ, презентаций проектов, научных докладов, моделей, демонстрации видеофильма. Достоинствами проектной деятельности являются:

- Уметь работать в коллективе;
- Брать ответственность за выбор решения на себя;
- Разделять ответственность с другими;
- Предоставлять ребенку свободу выбора темы, методов работы;
- Понимание каждым обучающимся важности работы и др.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Список литературы, используемой педагогом

Основная

1. KukaRoboterGmbH – Германия, 2019. – 313 с.
2. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2018.
3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2019. – 300 с.
4. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Васин А. Инструкции по сборке Lego Mindstorms EV3 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://robotbaza.ru/blogs/blog/instruktsii-po-sborke-lego-mindstorms-ev3>

Дополнительная

1. Тришина С.В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. - ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС»
2. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе. – М., 2021.
3. Lego.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru>

4.2. Список рекомендуемой литературы для обучающихся

1. Чехлова А.В., Якушкин П.А. Конструкторы в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. - М.: ИНТ, 2019.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – Наука, 2020.
3. Lego для детей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/kids>

**Контрольно-измерительные материалы
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности
«Промобоквантум»**

Содержание

1. Задания для оценки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по текущему контролю, для аттестации по завершении освоения программы

1.1. Задания по текущему контролю

1.2 Задания для аттестации по завершении освоения программы

Приложение 1 – оценочная таблица для проектов.

Приложение 2 – оценочная таблица для итогового проекта.

1. Задания для оценки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по текущему контролю, для аттестации по завершении освоения программы

1.1 Задания по текущему контролю

Раздел 1. Мобильная робототехника с Lego Mindstorms EV3

Тема 1.1. Инструктаж по охране труда и технике безопасности

Занятие 1. Ответьте на вопросы:

1. Что такое конструктор Lego Mindstorms EV3?
2. Расскажите технику безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3.
3. Расскажите технику безопасности при завершении работы.

Тема 1.2. Кейс 6 – Робот-Сумо

Занятие 1. Ответьте на вопросы

1. Что такое сумо?
2. Правила борьбы.

Занятие 2-4. Подготовка к защите. См. приложение 1.

Раздел 2. Основы моделирования в программе LEGO DIGITAL DESIGNER

Тема 2.1 Интерфейс программы и создание LEGO-здания.

Занятие 5. Пересказ интерфейса программы.

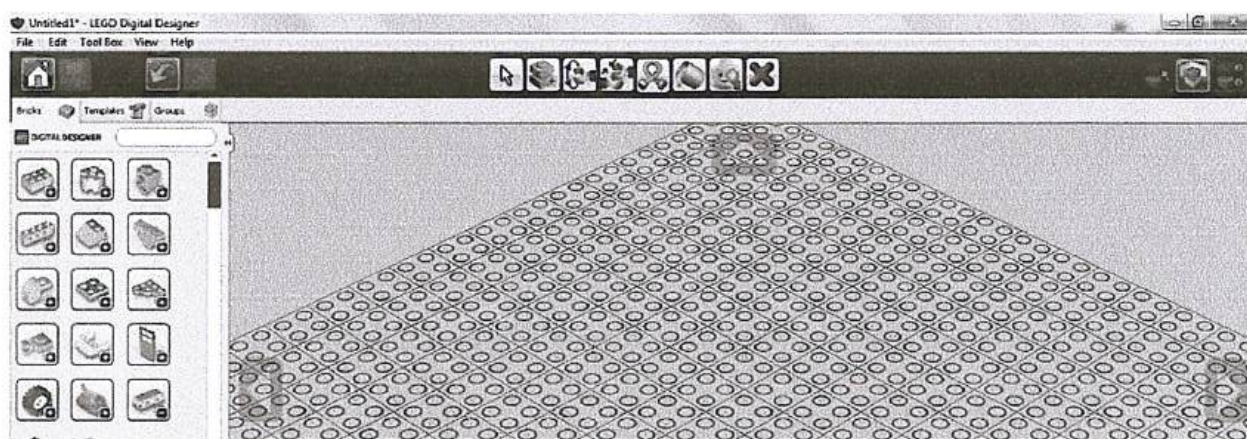


Рис. 1 – Интерфейс программы.

Задание: смоделировать на выбор пирамид, коттеджей, небольших жилых домов, магазины и т.п.

Тема 2.2 Модель транспортного средства.

Занятие 6-7. Задание: смоделировать транспортное средство.

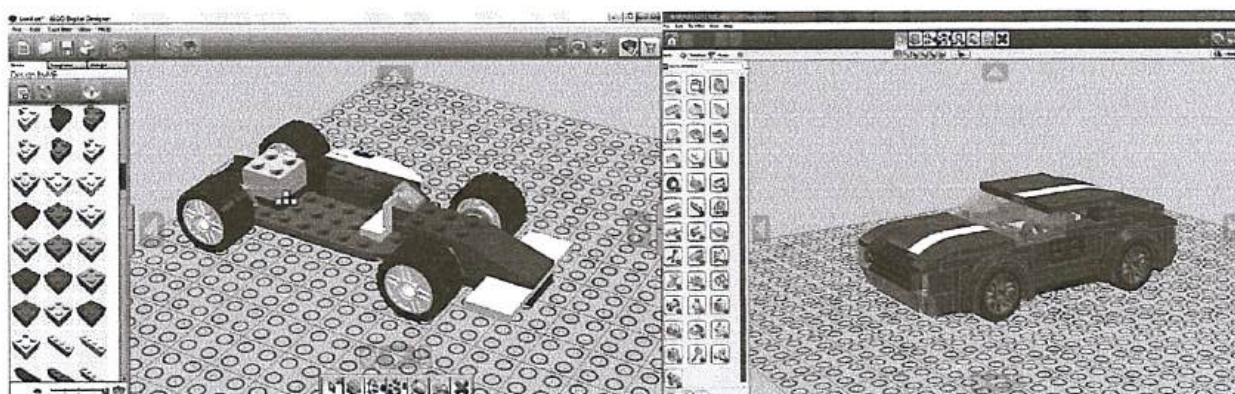


Рис. 2 – Примеры моделей транспортного средства.

Тема 2.3 Модель, имитирующую животное

Занятие 8-9. Задание: смоделировать животное. (Пример рис.3)



Рис. 3 – Пример модели животного

Тема 2.4 Создание своего робота

Занятие 10-12. Задание: смоделировать своего робота. (Пример рис.4)

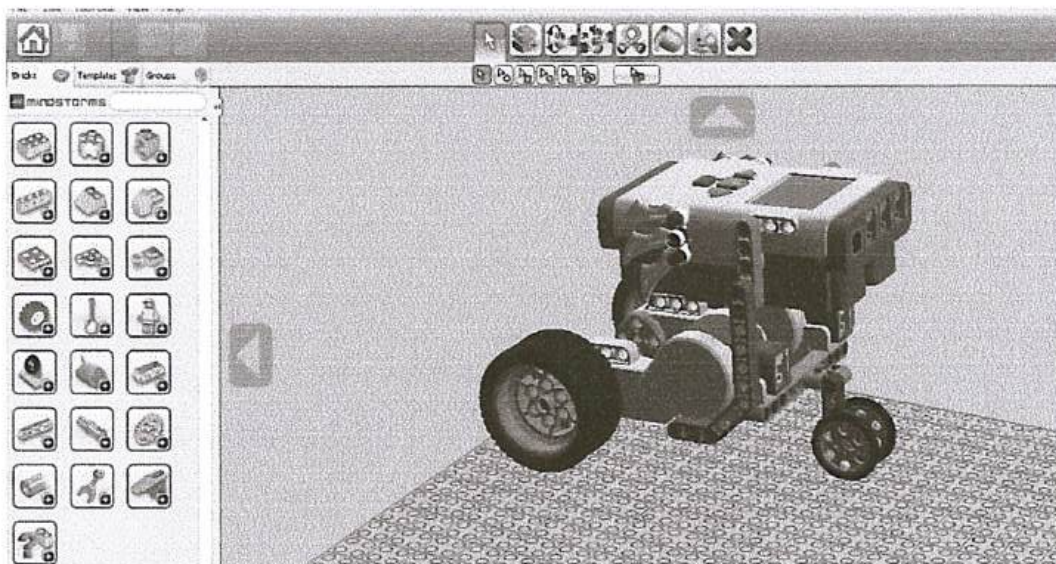


Рис. 4 – Пример модели робота.

Раздел 3. Основы программирования и компьютерной логики

Тема 3.1 Среда программирования модуля EV3.

Занятие 13. Ответьте на вопросы:

1. Как установить программу EV3?
2. Какие блоки программирования существует?
3. Как подключить блок управления к программе?

Занятие 14-16. Задание: попробуйте написать и закинуть программу на блок управления.

Тема 3.2 Датчик касаний

Занятие 17. Задание: Перескажите применения датчика в повседневной жизни.

Занятие 18. Задание: Собрать робота с использованием датчика касания (Рис.5).

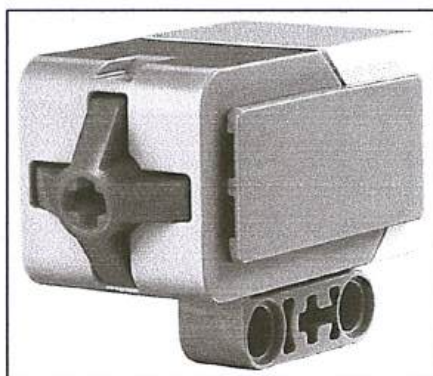


Рис. 5 – Датчик касания.

Занятие 19. Задание: Написать программу, запускающую движение робота по щелчку кнопки.

Тема 3.3. Программные блоки и палитры программирования

Занятие 20. Задание: пересказать значение всех палитр программирования (рис. 6).

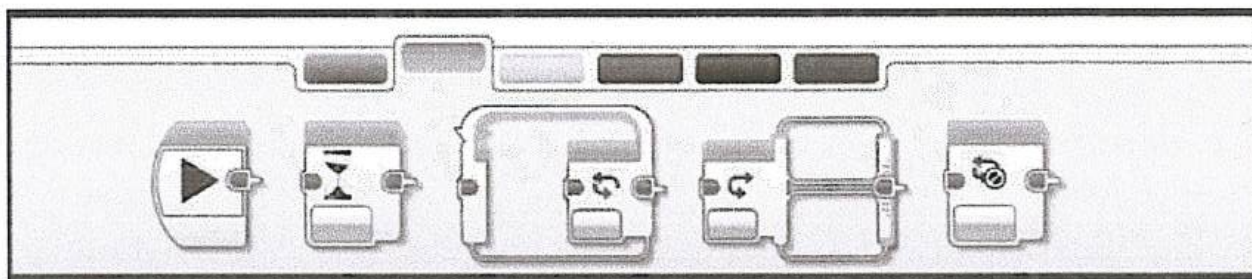


Рис. 6 – палитры программирования

Занятие 21 - 24. Задание: собрать и запрограммировать робота используя все палитры программирования.

Тема 3.4. Выполнение задачи при движении по кривой в паре

Занятие: 25, 26. Задание: Разделиться на пары и собрать робота, который движется по кривой линии.

Тема 3.5. Использование нижнего датчика освещенности

С помощью данного датчика можно построить роботов, сортирующих предметы по цвету и создать проекты в сфере переработки отходов, сельском хозяйстве, горнодобывающей промышленности.

Занятие: 27, 28. Задание: Собрать робота, в котором используется нижний датчик освещенности (рис.7).



Рис. 7 – Датчик освещенности.

Тема 3.6. Метод проб и ошибок. Робот с коническими шестерёнками.

Ни одна машина не идеальна. Инженеры прилагают все усилия, чтобы сделать их как можно точнее, но вероятность ошибки будет всегда. Хотя характеристики машины обычно просчитываются и моделируются, саму

машину в любом случае необходимо испытывать в лаборатории. Производительность машины можно оптимизировать с помощью тестирования, оптимизации, использования метода проб и ошибок.

Занятие 29-31. Задание: Каждая пара учеников должна построить Робота с коническими шестерёнками.

Тема 3.7. Переключение передач

Ехать на велосипеде в гору или против ветра непросто. Переключение передач помогает регулировать мощность, необходимую для движения. При езде по горизонтальной поверхности вы начинаете движение на низкой передаче и переключаетесь на более высокую передачу на большей скорости.

Занятие: 32-34. Задание: Каждая пара учеников должна собрать Машину с передачей.

Тема 3.8. Скольжение вниз по склону

Трение — это знакомое всем явление. Если вы сильно потрете одну руку о другую, можете ощутить тепло. Сила трения используется, например, в конструкции подошвы для обуви для предотвращения падения на скользких поверхностях. В основе всеми любимых коньков лежит идея о том, чтобы максимально сократить трение и скользить по льду. На боковую поверхность спичечного коробка наносится «тёрка» для зажигания спичек при трении об неё.

Занятие: 35-37. Задание: Каждый ученик должен собрать Наклонную платформу.

Тема 3.9. Свободное падение

Термин свободное падение описывает ускорение объекта, на который действует только сила тяжести (гравитация). Человек, выпрыгивающий из самолета, замедляет свое падение благодаря аэродинамическому сопротивлению. Но настоящее свободное падение возможно только в вакууме, где гравитация — единственная действующая сила. Испытательная среда для опытов такого рода имеется в исследовательском центре НАСА имени Гленна в Кливленде, штат Огайо (США).

Занятие: 38 - 40. Задание: Постройте Испытательную башню, чтобы экспериментально определить ускорение свободного падения.

Тема 3.10. Подъём по склону

Formula Off Road — это соревнования в экстремальных условиях, например среди холмов. Вожделение вверх по крутому склону может показаться глупым занятием, но сборка машины, способной подняться на большую высоту, требует серьёзных знаний о крутящем моменте, коробке передач и трении. Соревнование придумали в Исландии для сбора средств и распространения информации о спасательных отрядах, которым приходится

преодолевать пересечённую местность в неблагоприятных условиях, чтобы спасти жизни. Занятие: 41-42. Задание: постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по максимально крутому склону.

Тема 3.11. Ускорение силы тяжести

Свободное падение описывает состояние, когда предметы, такие как камни, монеты или спелые плоды падают на землю под действием силы тяжести.

Занятие: 43, 44. Задание: правильно построить башню для сброса и правильно загрузить предоставленную программу.

Тема 3.12. Поворот при помощи датчика

При использовании гироскопического датчика значение оборотов, записанное в блоке датчика, соответствует повороту приводной платформы. Точность датчика составляет ± 3 градуса. Мертвый ход мотора и задержка, вызванная прекращением действия вращающего момента, также могут повлиять на точность.

Такие факторы, как мощность батареи, размер колес, трение робота о поверхность, расстояние между двумя колесами, больше не влияют на точность поворота робота.

Занятие: 45 - 47. Задание: Ваша задача состоит в том, чтобы запрограммировать своего робота на выполнение поворота на месте на точный угол, используя гироскопический датчик.

Тема 3.13. Рычажный подъёмник

Рычажные подъёмники предназначены для обеспечения легкого и безопасного доступа к местам работы на высоте и часто используются вместо лестниц-стремянков. Такие подъёмники способны поднимать тяжёлые грузы. На рабочей площадке достаточно места, чтобы разместить необходимые инструменты и не стеснять движения рабочих.

Занятие: 48 - 50. Задание: Учащимся предстоит собрать рычажный подъёмник и изучить, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма.

Тема 3.14. Проект - вверх по уклону

Занятие: 51-53. Задание: постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.

Робот с зубчатыми колесами — это один пример из множества возможных решений в проекте «Сделайте так, чтобы он двигался на колесах».

Тема 3.15. Движение по кривой

Занятие: 54,55. Задание: Соберите модель приводной платформы.

Используйте блок «Рулевое управление» для управления приводной платформой.

Тема 3.16. Перемещение объекта

Занятие: 56,57. Задание: Соберите модель приводной платформы, модуль среднего мотора и кубоид.

Тема 3.17. Перемещение по прямой

Занятие: 58,59. Задание: Изучите различные способы управления движением приводной платформы по прямой линии.

Тема 3.18. Проект - Заводской робот

Одной из задач автономных колёсных роботов на заводе LEGO® является перемещение коробок между различными рабочими станциями. Эти роботы полностью автономны и умеют даже находить дорогу к зарядной станции, когда садится батарея! Они эффективно выполняют свои задачи, не натываясь на стены, людей или других роботов.

Занятие: 60-63. Задание: Спроектируйте и соберите устройства для Приводной платформы и запрограммируйте их на выполнение двух задач.

Тема 3.19. Цвета и линии

Точное описание движений в программе робота не очень эффективно. Поэтому у роботов имеются различные руководящие системы для ориентации в окружающем пространстве. Один из простых, но эффективных вариантов — движение робота по цветным линиям на полу, осуществляемое с помощью датчика.

Занятие: 64-66. Задание: Используйте Датчик цвета для распознавания линий и движения по ним.

Тема 3.20. Использование захвата

Для выполнения различных задач роботов можно оснащать моторизованными инструментами. Некоторые из них «заточены» под одну конкретную задачу, другие — более универсальны.

Занятие: 67,68. Задание: Соберите моторизованный инструмент для перемещения объектов

1.2 Задания для аттестации по завершении освоения программы

Тема 3.21.Итоговый проект

Занятие: 69-71. Критерии оценивания см. приложение 2 – оценочная таблица для итогового проекта.

Тема 3.22. Подведение итогов

Приложение 1 – оценочная таблица для проектов.

Критерий.	Баллы.
Робот собран.	5
Программа присутствует.	5
Программа работает.	5
Рассказ про своего робота.	5
Максимальное количество полученных баллов:	20
Проходной балл:	14

Приложение 2 – оценочная таблица для итогового проекта.

Критерий	Максимальное количество баллов
Наличие и качество цели, задач, актуальности, предмета и объекта.	5
Полнота реализации проектного замысла.	5
Качество подготовки презентации.	5
Качество устного выступления.	5
Правильность оформления письменной части.	5
Итого:	25
Проходной балл:	18

Календарный тематический план на 2024-2025 учебный год
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Промробоквантум»
Группа:
Педагог: Алдарева Виктория Валерьевна

п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Теория	2	Инструктаж по охране труда и ТБ.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
2.				Теория	2	Кейс 6 – Робот-Сумо.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
3.				Практика	2	Кейс 6 – Робот-Сумо.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
4.				Практика	2	Кейс 6 – Робот-Сумо.	ДТ «Кванториум»	Работа над кейсом. Защита кейса.
5.				Теория Практика	2	Интерфейс программы и создание LEGO-зданий.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
6.				Теория Практика	2	Модель транспортного средства.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
7.				Практика	2	Модель транспортного средства.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
8.				Практика	2	Модель, имитирующая животное	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
9.				Теория Практика	2	Модель, имитирующая животное.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
10.				Практика	2	Создание своего робота.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
11.				Практика Теория	2	Создание своего робота.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
12.				Практика	2	Создание своего робота.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
13.				Теория	2	Среда программирования модуля EV3.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
14.				Практика	2	Среда программирования модуля EV3.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
15.				Практика	2	Среда программирования модуля EV3.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль

16.			Практика	2	Среда программирования модуля EV3.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
17.			Теория	2	Датчик касаний	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
18.			Практика	2	Датчик касаний	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
19.			Практика	2	Датчик касаний.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
20.			Теория	2	Программные блоки и палитры программирования.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
21.			Практика	2	Программные блоки и палитры программирования	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
22.			Практика	2	Программные блоки и палитры программирования	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
23.			Практика	2	Программные блоки и палитры программирования	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
24.			Практика	2	Программные блоки и палитры программирования	ДТ «Кванториум»	Технический диктант. Тест
25.			Теория	2	Выполнение задачи при движении по кривой в паре	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
26.			Практика	2	Выполнение задачи при движении по кривой в паре.	ДТ «Кванториум»	Решение задач.
27.			Теория	2	Использование нижнего датчика освещенности	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
28.			Практика	2	Использование нижнего датчика освещенности.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
29.			Практика	2	Метод проб и ошибок. Робот с коническими шестерёнками.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
30.			Теория	2	Метод проб и ошибок. Робот с коническими шестерёнками.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
31.			Практика	2	Метод проб и ошибок. Робот с коническими шестерёнками.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
32.			Практика	2	Переключение передач	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
33.			Теория	2	Переключение передач.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
34.			Практика	2	Переключение передач.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль

35.			Теория	2	Скольжение вниз по склону	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
36.			Практика	2	Скольжение вниз по склону	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
37.			Практика	2	Скольжение вниз по склону.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
38.			Теория	2	Свободное падение	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
39.			Практика	2	Свободное падение	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
40.			Практика	2	Свободное падение.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
41.			Теория Практика	2	Подъём по склону	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
42.			Практика	2	Подъём по склону.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
43.			Теория	2	Ускорение силы тяжести.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
44.			Практика	2	Ускорение силы тяжести	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
45.			Теория	2	Поворот при помощи датчика	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
46.			Практика	2	Поворот при помощи датчика	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
47.			Практика	2	Поворот при помощи датчика.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
48.			Теория	2	Рычажный подъёмник	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
49.			Практика	2	Рычажный подъёмник	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
50.			Практика	2	Рычажный подъёмник.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
51.			Теория	2	Проект - вверх по уклону	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
52.			Практика	2	Проект - вверх по уклону	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
53.			Практика	2	Проект - вверх по уклону.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
54.			Теория Практика	2	Движение по кривой	ДТ «Кванториум»	Устный опрос

55.			Практика	2	Движение по кривой.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
56.			Теория Практика	2	Перемещение объекта	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
57.			Практика	2	Перемещение объекта.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
58.			Теория Практика	2	Перемещение по прямой	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
59.			Практика	2	Перемещение по прямой.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
60.			Теория	2	Проект - Заводской робот	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
61.			Практика	2	Проект - Заводской робот	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
62.			Практика	2	Проект - Заводской робот	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
63.			Практика	2	Проект - Заводской робот.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
64.			Теория	2	Цвета и линии.	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
65.			Практика	2	Цвета и линии	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
66.			Практика	2	Цвета и линии	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
67.			Теория	2	Использование захвата	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
68.			Практика	2	Использование захвата.	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
69.			Теория	2	Итоговый проект	ДТ «Кванториум»	Устный опрос
70.			Практика	2	Итоговый проект	ДТ «Кванториум»	Практический контроль
71.			Практика	2	Итоговый проект	ДТ «Кванториум»	Защита проекта
72.			Беседа	2	Подведение итогов	ДТ «Кванториум»	Устный опрос