

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

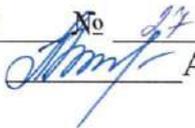
методическим советом

протокол

от 04.06.2023

№

24

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНБОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 04.06.2023

№

934

Директор  С.В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Основы робототехники. Линия 0»

Возраст учащихся: 10 – 12 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы-составители:

Федулеева Наталья Анатольевна,
педагог дополнительного образования

Царева Лариса Николаевна,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Введение: Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Вводный модуль по направлению ПромРобоквантум (далее - программа) - относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, овладение ими soft и hard компетенциями, формирование начальных технических знаний и умений.

Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- со стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №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».

Направленность программы: техническая

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы. Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов;

реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике. Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Целью программы является развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи:

Обучающие:

- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительные особенности программы. Программа основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций (дата скаутинг, способы изменение объектов и их свойств).

Программа ориентирована на решение реальных технологических задач, в том числе с участием промышленных предприятий, для проектной деятельности детей, обучающихся в Технопарке. Основные требования к образовательной программе Кванториума: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Разработка и реализация программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интерес, инновационность, доступность и демократичность, качество, научность.

Уровень программы (модуля): Линия 0 - вводный модуль.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы (модуля): 10-12 лет

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начальных этапов освоения программы (модуля): особых знаний не требуется.

Срок реализации программы (модуля): 9 месяцев.

Объем программы (модуля): 144 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, индивидуальная, коллективная.

Количество обучающихся в группе: 12 человек.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:

- ✓ критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- ✓ осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ✓ развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- ✓ развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- ✓ воспитание чувства справедливости, ответственности;
- ✓ формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий;
- ✓ формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- ✓ освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- ✓ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- ✓ умение принимать и сохранять учебную задачу;
- ✓ умение планировать последовательность
- ✓ шагов алгоритма для достижения цели;
- ✓ умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- ✓ умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- ✓ умение различать способ и результат действия;
- ✓ умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- ✓ умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- ✓ способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- ✓ умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- ✓ умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- ✓ умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- ✓ умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ✓ умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- ✓ умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- ✓ умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- ✓ умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
 - ✓ умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
 - ✓ умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
 - ✓ умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
 - ✓ умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- Коммуникативные универсальные учебные действия:*
- ✓ умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
 - ✓ умение выслушивать собеседника и вести диалог;
 - ✓ способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
 - ✓ умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
 - ✓ умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
 - ✓ умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
 - ✓ умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
 - ✓ умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
 - ✓ владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны

Знать:

- ✓ правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- ✓ оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- ✓ основные принципы работы с робототехническими элементами;
- ✓ основные направления развития робототехники;
- ✓ основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- ✓ основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- ✓ основы языка

Уметь:

- ✓ соблюдать технику безопасности;
- ✓ разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- ✓ разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

Владеть:

- ✓ основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- ✓ методами разработки простейших алгоритмов и систем;
- ✓ управления, технических устройств и объектов управления.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

- ✓ защита индивидуального или группового проекта, разработанного в ходе выполнения кейса в группе;

- ✓ участие в выставке моделей / прототипов на внутреннем и внешнем уровнях;
- ✓ межгрупповые соревнования;
- ✓ проведение промежуточного и итогового тестирования;
- ✓ взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- ✓ «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- ✓ «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- ✓ «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	2	
2	Кейс 1: Робот - чертежник	12	24	36	Демонстрация решений кейса
3	Кейс 2: Робот-уборщик	12	24	36	Демонстрация решений кейса
4	Кейс 3: Робот - домашний питомец	12	24	36	Демонстрация решений кейса
5	Кейс 4: Робот – кладовщик	11	23	34	Демонстрация решений кейса
	Итого	48	96	144	

Содержание программы

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 ч.)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Анкетирование с целью выявления интересов и ожиданий. Первичный тест на умение работать с деталями Lego. Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Игра для знакомства: «Фабрика бумажных самолетиков», игра «Построй башню».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: результаты анкетирования, результаты игры.

Кейс 1: Робот-чертежник (36ч.)

Проблемная задача. На дорогах, парковках, складах, стадионах, спортивных залах и т.д. необходимо наносить и вовремя обновлять разметку. Проблемой является то, что в том

случае, когда разметка выполняется в первый раз, роботу не на что ориентироваться. Поэтому необходимо построить робота, который сможет идеально выполнить разметку, не используя при этом никакие датчики, кроме тех, которые встроены в сервомоторы.

Теория. Название деталей. Основные принципы конструирования. Знакомство со средой программирования. Движение по прямой, движение по кривой. Расчет количества градусов вращения мотора для поворота робота на заданный угол и проезда на заданное расстояние. Линейные и циклические алгоритмические конструкции. Базовые блоки программы. Работа с переменными и константами, запись формул, создание «моего блока». Зависимость точности движения от модели колеса, расположения центра тяжести, скорости движения робота. Знакомство с программой 3D моделирования.

Цель. Создать робота-чертежника, способного идеально наносить разметку на ровной поверхности любой площади без использования каких-либо датчиков, кроме датчиков встроенных в сервомоторы.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели робота, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита решения кейса.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Вводный.

Количество учебных часов. 36 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		10 занятий		8 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определены проблемы. Мозговой штурм. Учащиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, дизайн-мышление. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: названия деталей, виды соединений; программирование работы моторов; программирование движения робота по прямой, программирование	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и

			движения робота по кривой.		технологическ их процессов с применением робототехниче ских систем.
14 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса.		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса.			
Создание конструкции робота. Разработка программ Промежуточ ный отчет о проделанно й работе.	Soft: 4К- компетенции, умение брать ответственнос ть за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн- мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативнос ть, умение грамотно письменно формулироват ь свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: Виртуальное и натурное моделировани е технических объектов и технологическ их процессов с применением робототехниче ских систем, Творческое конструирова	Создание презентаци й. Представле ние решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций. Soft: 4К- компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя.		

	ние, программиров ание движения робота на заданное расстояние; поворота на заданный угол, Испытание и оценка модели.			
--	--	--	--	--

Кейс 2: Робот – уборщик (36ч.)

Проблемная задача. Большинство людей с удовольствием смотрят спортивные соревнования, но могут потерять интерес, разочароваться, если возникает какая-либо долгая заминка между выступлениями спортсменов. Заминка может случиться и в том случае, если соревновательное поле долго приводят в порядок между выступлениями, матчами (убрать цветы и подарки, которые кидают зрители на лед после выступления фигуристов, отшлифовать лед, очистить ринг после выступления боксеров, борцов и т.д.) Необходимо построить робота, который сможет быстро справиться с конкретной задачей (по выбору учащегося) Робот должен ограничить свои передвижения границами спортивной площадки (линия очерчивающая ринг, заграждение), выполнить свою работу максимально быстро и качественно.

Теория.

Передача, виды передач. Постановка проблемной ситуации. Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных дальномеров, датчика цвета. Аналоговые и цифровые датчики. Анализ данных, полученных с датчиков. Базовые блоки программы.

Цель. Создать робота-уборщика для спортивной площадки.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе и редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Вводный.

Количество учебных часов. 36 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		10 занятий		8 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определение проблемы. Мозговой	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи	Лабораторные работы.	Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственн	Детальная проработка кейса. Распределе ние ролей в	Soft: 4К-компетенции, аргументирова но отстаивать свою точку

<p>штурм. Уча- ся формулирую т цель своей работы и средства достижения цели. Осуществля ют поиск необходимо й информации .</p>	<p>указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурирова ть ее.</p>		<p>ость за результаты труда, умение решать проблемы. Hard: виды передач, передаточно е отношение, датчики.</p>	<p>группе.</p>	<p>зрения, организаторск ие качества, комбинироват ь, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулироват ь свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделировани е технических объектов и технологическ их процессов с применением робототехниче ских систем.</p>
14 занятий		2 занятия			
<p>Цель: создать условия учащимся для решения кейса</p>		<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса</p>			
<p>Создание конструкции работа. Создание программ управления роботом. Промежуточ ный отчет о проделанной работе</p>	<p>Soft: 4К- компетенции, навыков, умение брать ответственнос ть за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн- мышление, рефлексия, умение решать проблемы, инициативност ь. умение грамотно письменно формулироват ь свои мысли. Hard: виртуальное и</p>	<p>Создание презентаци й Представле ние решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: 4К- компетенци и, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлени й, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D редакторе, текстовом</p>		

	натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем, Творческое конструирование, программирование движения робота в зависимости от показания датчиков, Испытание и оценка модели.		редакторе, и программе для создания презентаций .	
--	--	--	---	--

Кейс 3: Робот домашний питомец (36 ч.)

Проблемная задача. Ваня очень хочет какое-нибудь домашнее животное (собаку, кошку, морскую свинку, ежика и т.д.) на день рождения, но у него сильная аллергия на шерсть домашних животных. Необходимо создать робота домашнего питомца.

Теория. Колесные, гусеничные и шагающие конструкции (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи различных датчиков. алгоритмическая конструкция ветвление (переключатель), параллельные задачи.

Цель. Создать робота – домашнее животное, внешне и по поведению отражающее признаки выбранного животного, умеющего взаимодействовать с человеком.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Вводный.

Количество учебных часов. 36 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

Дорожная карта кейса

2 занятия		10 занятий		8 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют	Soft: 4К-компетенции, умение	Лабораторные работы.	Hard: Освоить технологи	Детальная проработка с кейса.	Soft: 4К-компетенции, аргументирова

<p>проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>		<p>ю построения шагающего робота. Освоить работу с медиа-файлами (звук, изображение) Расширить представления о возможностях применения различных датчиков.</p>	<p>Распределение ролей в группе.</p>	<p>нно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.</p>
14 занятий		2 занятия			
<p>Цель: создать условия учащимся для решения кейса</p>		<p>Цель: реализовать возможность учащимся продемонстрировать решения кейса</p>			
<p>Создание конструкции робота, создание программ управления роботом. Промежуточный отчет о проделанной работе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение грамотно письменно формулировать свои мысли,</p>	<p>Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в 3D</p>		

	<p>опыт публичных выступлений.</p> <p>Hard:</p> <p>виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем, творческое конструирование, создание роботов на различной мобильной основе, программирование поведения робота в зависимости от показания датчиков.</p>		<p>редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.</p>	
--	--	--	--	--

Кейс 4: Робот-кладовщик (36)

Проблемная задача. Склад — это территория, помещение (также их комплекс), предназначенное для хранения материальных ценностей и оказания складских услуг. Склады используются производителями, импортёрами, экспортёрами, оптовыми торговцами, транспортными предприятиями, таможней и т. д. При работе на складе требуется честность, внимание, умение быстро ориентироваться и передвигаться, а также физическая сила.

Комплекс складских услуг представляет собой следующую последовательность:

- разгрузка и погрузка транспорта;
- приёмка поступивших грузов по количеству и по качеству;
- размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
- отбор товаров из мест хранения (комплектация), подготовка к отпуску: упаковка, окантовка, маркировка и т. п.)
- внутри складское перемещение грузов

Теория.

Привод, манипулятор, степень свободы манипулятора, логика, логические функции, простые и сложные логические выражения, релейный регулятор, пропорциональный регулятор.

Цель. Создать робота, способного осуществлять одну или несколько складских услуг.

Задачи:

- 1) составить план решения проблемы;
- 2) изучить эксплуатационные параметры робота, особенности использования датчиков и микроконтроллерной платформы;
- 3) написать программу передвижения робота.

- 4) понимание принципов работы датчиков и алгоритмов обработки показаний;
 7) получение навыка проведения эксперимента;
 8) проведение исследования в степени надежности конструкции и корректности работы датчиков и алгоритма;
 9) предложение в модернизации и улучшении конструкции и эргономичности, алгоритма, датчиков.

Практика. Сборка, программирование, создание 3D модели, работа в текстовом редакторе, редакторе для создания презентаций.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, обучающие игры.

Формы подведения итогов: презентация, защита модели.

Категория кейса. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 34 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		10 занятий		8 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: освоить технологию построения манипулятора с одной – двумя степенями свободы. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Программирование логических функций.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем.
14 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия		Цель: реализовать			

учащимся для решения кейса		возможность учащихся продемонстрировать решение кейса		
Создание конструкции и робота, создание программ управления роботом. Промежуточный отчет о проделанной работе	<p>Soft: 4К-компетенции, умение брать ответственность за результаты труда, планирование этапов работы, дизайн-мышление, рефлексия, умение решать проблемы, умение работать в команде, инициативность, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений.</p> <p>Hard: виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем, творческое конструирование Создание роботов на различной мобильной основе, программирование</p>	Создание презентации. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	<p>Soft: 4К-компетенции, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя.</p> <p>Hard: работа в 3D редакторе, текстовом редакторе, и программе для создания презентаций.</p>	

	поведения робота в зависимости от показания датчиков.			
--	---	--	--	--

Методическое обеспечение программы

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в школе, но которые оказываются крайне необходимы, в реальном рабочем процессе.

В ходе реализации программы обучающиеся работают с инженерно-техническими кейсами.

Педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- Проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- Компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

Методы обучения:

- словесные (устное изложение, беседа, объяснение, дискуссия, анализ);
- наглядные (метод демонстраций, метод иллюстраций, приемов работы на оборудовании, наблюдение, работа по образцу, метод наглядного моделирования);
- методы практического обучения (тренинг, тренировочные упражнения, практические работы, творческие работы и пр.);
- методы проблемного обучения (метод кейсов).

Формы проведения занятий:

- практическая работа;
- самостоятельная работа;
- консультация;
- беседа;
- техническое соревнование;
- защита проектов.

Диагностика эффективности образовательного процесса

Вводная диагностика - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

Текущий контроль проводится на основании диагностики теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения модуля. Промежуточная аттестация проводится в следующих формах: защита кейсов, защита творческих или исследовательских работ и проектов, конференции, выставочный просмотр, смотр знаний и умений, викторины, олимпиада, конкурс, соревнование, турнир и пр.

Итоговый контроль проводится по окончании обучения по программе.

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50- 79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

– вводная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

– Текущий контроль позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты.

– Итоговый контроль проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Оценка уровней освоения модуля

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.(если нужны)	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или Видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей

		деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности. (если нужны)	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности. (если нужны)	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

Сводная таблица результатов обучения по модулю

Педагог д/о

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Конструкторские способности (или другие, по желанию)	Итоговая оценка
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

Учебно-методические средства обучения:

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

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Рекомендуемое учебное оборудование (на группу из 12 учащихся)

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм
Робототехнический комплект начального уровня	12	шт.
Ресурсный набор начальный уровень	12	шт.
Дополнительные наборы датчиков	12	шт.
Дополнительный кабель 20 см	12	шт.

Список литературы

Список использованной литературы (для педагога):

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно- технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список рекомендуемой литературы (для педагога и родителей):

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
 2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD- ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
 3. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
 4. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с.