

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

ПРИНЯТА  
методическим советом  
Протокол  
от 08.06.2022 № 28  
Председатель А. Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ГАОУ  
«МО ЦО «Лапландия»  
от 08.06.2022 № 445  
Директор С. В. Кулаков



ПРОМРБОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Молодые профессионалы Wex. Линия 2»

Возраст учащихся: **13-16 лет**  
Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:  
**Кулага Вадим Дмитриевич,**  
педагог дополнительного образования

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

**1. Область применения программы:** может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных школах при наличии материально-технического обеспечения и соблюдении санитарных норм.

**2. Программа разработана в соответствии с:**

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- 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».
- Постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы».
- Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
- Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
- 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»;
- 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».

**3. Педагогическая целесообразность и 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 проектной деятельности учащимися на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

**Новизну программы** обеспечивает использование техник и способов работы, современного робототехнического и компьютерного оборудования.

**Отличительной особенностью программы** является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие участникам навыков прохождения полного

жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций. Программа ориентирована на решение реальных задач, в том числе с возможным участием промышленных предприятий, для проектной деятельности детей, обучающихся в детском технопарке «Кванториум – 51». Основные требования к образовательной программе: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

В ходе практических занятий по программе модуля хай-тека обучающиеся знакомятся с различными видами высокотехнологичного оборудования, изучают принципы его функционирования и возможности использования при решении конкретных прикладных задач, приобретают практические навыки работы на лазерном, фрезерном станках, 3D-принтерах. В ходе работы над кейсами учащиеся знакомятся с понятием изобретательской задачи, получают представление о методах их решения, в частности, о методе поиска инженерного решения, приобретают начальные знания о технологиях трехмерного моделирования, изучают принципы лазерных, аддитивных технологий производства.

**4. Цель:** создание условий для развития пространственного мышления учащихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, программирования робототехнических устройств, освоение технологических кейсов и создания итогового инженерного продукта.

#### **5. Задачи программы:**

##### **Обучающие:**

- отработка решений промышленных задач, для проектной деятельности детей;
- совершенствование приемов и технологиям разработки алгоритмов и систем управления роботом;
- сформировать умения и навыки применять знания основ конструирования и программирования для создания моделей реальных объектов и процессов;

##### **Развивающие**

- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, способствовать развитию инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию, 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 аккуратность и дисциплинированности при выполнении работы, самоорганизацию;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- научить формированию положительной мотивации к трудовой деятельности.
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижение отечественной науки и техники.

**6. Программа** рассчитана на 162 часа. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

**7. Форма реализации программы** – очная.

**8. Уровень программы (модуля):** проектный.

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

модуль хайтек – 1 раз в неделю по 0,5 часа.

**10. Адресат программы:** учащиеся в возрасте 13–16 лет

**Количество обучающихся в группе:** 8-10 человек.

Набор учащихся проводится после освоения образовательной программы «Линии 1».

**11. Виды учебных занятий и работ:** беседа, практическая работа, техническое соревнование, индивидуальная и групповая защита проектов.

**12. Ожидаемые результаты.**

**Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- формирование основ информационной культуры.

**Метапредметные результаты:**

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение различать способ и результат действия;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;

- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- 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;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

### **Предметные результаты:**

*Учащиеся будут иметь представление:*

- о среде разработки VisualStudio;
- о базовых алгоритмических конструкциях

*Учащиеся будут знать:*

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- 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 программирования на графическом языке программирования EV3-G.

*Учащиеся будут уметь:*

- конструировать простейшие системы с использованием робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разрабатывать программы на языке EV3-G
- представлять разработанный в ходе решения учебного кейса продукт.

### **13. Формы контроля**

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка, межгрупповые, региональные соревнования, конференции;
- проведение промежуточного и итогового тестирования.

### Учебный план

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практическая работа	
1	<b>Введение в образовательную программу, техника безопасности</b>	2	1	1	устная проверка, презентация
2	<b>Кейс 1: Кладовщик</b>	46	6	40	презентация, соревнование, оценка и защита проекта.
3	<b>Хай-тек цех</b>	18	6	12	
4	<b>Кейс 2: Чистая энергия</b>	86	10	76	презентация, соревнование, оценка и защита проекта.
5	<b>Подготовка к защите проектов</b>	6	2	4	
6	<b>Защита проектов</b>	4	0	4	Защита итогового проекта, конференция
	<b>Итого</b>	<b>162</b>	<b>27</b>	<b>135</b>	

## Содержание программы

- 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 ч.)**
  - *Теория(2ч):* Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.
- 2. Кейс 1: Кладовщик (46 ч.)**
  - *Теория(6ч):* Основные понятия, измерение расстояния. Движение. Датчики и восприятие информации. Использование датчиков и моторов.
  - *Практика(40ч):* Сборка, захват и установка предметов, программирование, тестирование модели.
- 3. Хай-тек (18 ч.)**
- 4. Кейса 2: Чистая энергия (86 ч.)**
  - *Теория(10ч):* Управляемые движения. Точные повороты. Поворот при помощи датчика. Обнаружение цвета. Обнаружение предметов. Обнаружение и реагирование. Движение по лабиринту. Захват предметов.
  - *Практика(76ч):* Сборка. Движение по линии. Движение по лабиринту. Программируемые движения. Калибровка датчиков цвета. Тестирование модели.
- 5. Подготовка к защите проектов (6 ч.)**
  - *Теория(2ч):* Основные требования к оформлению проектов и их презентации.
  - *Практика(4ч):* Создание инженерной книги, создание презентаций.
- 6. Защита проектов (4 ч.)**
  - *Практика(4ч):* Подведение итогов работы. Публичное выступление. Ответы на вопросы.
  - *Формы подведения итогов:* презентация, защита проекта, участие в научной выставке.

**Кладовщик**

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 2 ч.	Обосновать актуальности работы над задачей кейса	Сбор и анализ информации о способах решения проблемы	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 2ч.	Научиться планировать эксперимент	Обсуждаем варианты, из каких частей должен состоять робот.	Разработка схемы (плана)
Реализационный 35 ч	Изучить: Типы данных. Блоки программы: константы и переменные. Познакомиться с созданием собственных блоков.	Изучаем типы данных. Изучаем блоки программы: константы и переменные. Обсуждаем свои схемы роботов-щенков. Обсуждаем варианты взаимодействия с роботом по средствам датчиков.	Создание собственных схем сборки роботов. Написание программы для робота
Наблюдательный 5 ч	Провести эксперимент, определить сильные и слабые стороны модели.	Разбиваемся на микрогруппы, тестируем роботов других подгрупп, обсуждаем результаты	Критическая оценка собственных и чужих работ. Устранение неполадок.
Экспертный 2 ч	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов.	Получена экспертная оценка, разработан план график дальнейшей реализации



**Чистая энергия**

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 3 ч.	Обосновать актуальности работы над задачей кейса	Сбор и анализ информации о способах решения проблемы	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 7ч.	Научиться планировать эксперимент	Обсуждаем варианты, из каких частей должен состоять робот.	Разработка схемы (плана)
Реализационный 66 ч	Изучить: Типы данных. Блоки программы: константы и переменные. Познакомиться с созданием собственных блоков.	Изучаем типы данных.  Изучаем блоки программы: константы и переменные.  Обсуждаем свои схемы роботов-щенков. Обсуждаем варианты взаимодействия с роботом по средствам датчиков.	Создание собственных схем сборки роботов. Написание программы для робота.
Наблюдательный 6 ч	Провести эксперимент, определить сильные и слабые стороны модели.	Разбиваемся на микрогруппы, тестируем роботов других подгрупп, обсуждаем результаты	Критическая оценка собственных и чужих работ. Устранение неполадок.
Экспертный 4 ч	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов.	Получена экспертная оценка, разработан план график дальнейшей реализации

### **Комплекс организационно-педагогических условий**

- 1.1. Кейсы (Приложение 2).
- 1.2. Календарный учебный график (Приложение 1).
- 1.3. Ресурсное обеспечение программы:

#### **Информационно- методическое обеспечение программы**

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

#### **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» (softskills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

В ходе работы над кейсом используются следующие методы, приемы, средства и формы организации, указанные в таблице:

### Формы организации занятий, методы и приемы, формы контроля

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эвристический метод;</li> <li>– метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;</li> </ul>	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Обучающая игра	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практический метод;</li> <li>- игровые методы;</li> </ul>	Правила игры Карточки с описанием ролей или заданий Атрибутика игры	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся</li> </ul>
3	Лабораторно-практическая работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>-репродуктивный</li> <li>-частично-поисковый</li> </ul>	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– взаимооценка обучающимися работ друг друга;</li> </ul>
4	Проект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-исследовательский метод</li> <li>-частично-поисковый ( в зависимости от уровня подготовки детей)</li> </ul>	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке
5	Исследование	-исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

**Диагностика эффективности образовательного процесса** осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

**Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по робототехнике, 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.

**Педагогические технологии**

В процессе обучения по программе используются разнообразные 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.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

В ходе практических занятий по программе модуля обучающиеся знакомятся с различными видами высокотехнологичного оборудования, изучают принципы его функционирования и возможности использования при решении конкретных прикладных задач, приобретают практические навыки работы на лазерном, фрезерном станках, 3D-принтерах. В ходе работы над кейсами учащиеся знакомятся с понятием изобретательской задачи, получают представление о методах их решения, в частности, о методе поиска инженерного решения, приобретают начальные знания о технологиях трехмерного моделирования, изучают принципы лазерных, аддитивных технологий производства.

*Hard-компетенции:*

- знание базовых принципов построения изображения в векторной графике;
- знание базовых принципов создания 3D-тел и простейших моделей;
- понимание базовых принципов создания продукта с использованием лазерных технологий – резка, гравировка;
- понимание базовых принципов создания продукта с использованием аддитивных технологий;
- знание видов различного высокотехнологичного оборудования, понимание их назначения и возможностей;
- знание техники безопасности при работе с материалами и оборудованием.

### **Материально-техническое обеспечение для модуля Хайтек**

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 учащихся.

<b>Основное оборудование и материалы</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Ед. изм</b>
Компьютер	12	шт.
3D принтер учебный (Picaso 3D Designer)	12	шт.
3D принтер учебный (Picaso 3D Designer PRO)	1	шт.
3D принтер учебный с большой областью печати (Hercules)	1	шт.
3D принтер промышленный (Дельта)	1	шт.
3D принтер фотополимерный	1	шт.
3D сканер ручной	1	шт.

Лазерный станок Trotec	1	шт.
Принтер цветной (А4 / А3)	1	шт.
Плоттер	1	шт.
Пластик для 3D принтеров и ручек	100	кг.
Фанера (не ниже 3 сорта) 4 мм	10	лист
Оргстекло (2 мм/ 4 мм/ 8 мм)	2	лист
Проектор	1	шт.
Экран	1	шт.
Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)	1	набор

<b>Дополнительное оборудование и материалы</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм.</b>
Вышивальная машина	1	шт.
Пылесос	1	шт.
Мусорный бак (большой)	1	шт.

## Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 учащихся;

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 или две группы по 14 учащихся.

<b>Оборудование</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм</b>
Базовый набор для изучения робототехники	5	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	3	шт.
Датчик цвета	15	шт.
Ультразвуковой датчик	15	шт.
ИК-маяк	5	шт.
ИК-датчик	5	шт.
Набор соединительных кабелей	5	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	10	шт.
Дополнительный набор «Космические проекты»	1	шт.
<b>Дополнительное оборудование и инструменты</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм</b>
Вентилятор настольный	3	шт.
Настольный светильник с лампой накаливания	3	шт.
Коробки для хранения деталей (6 шт.)	1	шт.
Секундомер	5	шт.
Весы электронные с широким основанием	1	шт.
Рулетка 5 м.	2	шт.
Набор ручных инструментов	1	шт.

### **Список рекомендуемой литературы для педагога**

- 1.Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 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 литературы для обучающихся**

- 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.Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
- 4.Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
- 5.Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8



## Календарный учебный график

### Группа №1

Педагог: Кулага В.Д.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа. Количество часов – 144  
+ Хайтек - 18

Каникулярный период:

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.					2	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	каб.202	устная проверка, презентация
2.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
3.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
4.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
5.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
6.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
7.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
8.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
9.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
10.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	тест

11.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	демонстрация
12.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
13.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
14.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
15.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	опрос
16.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
17.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
18.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
19.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
20.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
21.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	демонстрация
22.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
23.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
24.					2	Кейс «Кладовщик»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
25.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

26.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
27.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
28.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
29.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
30.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	тест
31.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
32.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
33.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
34.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
35.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
36.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
37.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
38.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
39.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
40.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
41.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация

42.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
43.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
44.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	Защита проекта
45.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
46.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	тест
47.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
48.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
49.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
50.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
51.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
52.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
53.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
54.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	тест
55.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	демонстрация
56.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
57.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
58.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
59.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
60.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
61.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
62.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

63.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
64.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
65.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
66.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
67.					2	Кейс «Чистая энергия»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
68.					2	Подготовка к защите проектов	каб.202	демонстрация
69.					2	Подготовка к защите проектов	каб.202	демонстрация
70.					2	Подготовка к защите проектов	каб.202	демонстрация
71.					2	Защита проектов	каб.202	Защита проекта
72.					2	Защита проектов	каб.202	Защита проекта
73.					2	Введение в двумерную графику	каб.202	
74.					2	Введение в двумерную графику	каб.202	
75.					2	Введение в двумерную графику	каб.202	
76.					2	Техника безопасности	каб.202	
77.					2	Техника безопасности	каб.202	
78.					2	Трехмерное моделирование	каб.202	
79.					2	Подготовка модели к производству	каб.202	
81.					2	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера	каб.202	

### Кейсы

В качестве кейс-заданий учащимся предлагается разработка игр различной тематики, опираясь на их личный игровой опыт. Далее представлены условные ситуационные задачи, в рамках которых учащиеся должны создать и запрограммировать робота.

#### Кейс 1.

**Тема кейса:** Кладовщик.

**Количество часов:** 46 ч.

**Описание кейса:** Проблемная задача: кладовщик - это сотрудник складского хозяйства, подчиняющийся непосредственно начальнику или заведующему складом и выполняющий большинство складских операций, а именно: прием продукции и других товарно-материальных ценностей на склад, выдача (отпуск) продукции и других товарно-материальных ценностей со склада, хранение материальных ценностей, внутреннее перемещение предметов на складе, учет и ведение складской документации. Все эти обязанности мы попробуем переложить на робота, который будет развозить товары по определенным категориям, и вести их учёт

**Проблема кейса:** необходимо разработать робота для перевозки различных товаров по определённым складам, различного цвета

#### **Цель и задачи кейса:**

Цель: разработать модель робота для движения и перевозки грузов.

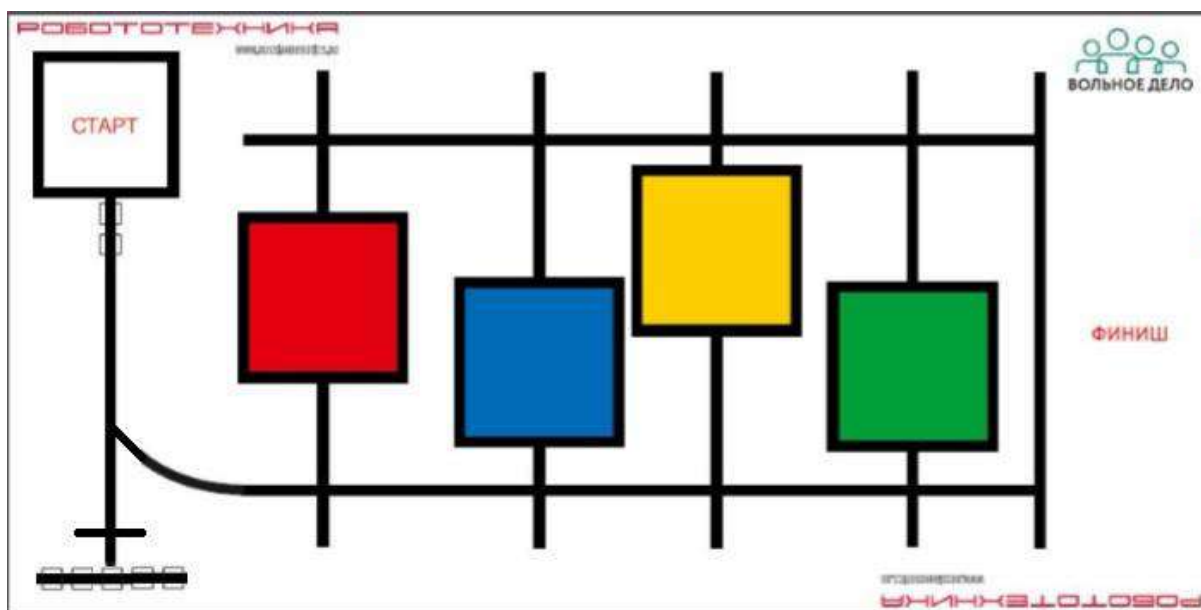
Задачи: разработка конструкции робота, программирование движения по заданному маршруту, учет влияния физических факторов.

#### **Предполагаемые результаты кейса:**

**Коммуникационные умения (soft):** умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов, умение выслушивать собеседника и вести диалог; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия, 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.

**Практические умения (hard):** опыт создание и использования манипуляторов, конструкций шасси, движение по черной линии, движение по гироскопу, остановка перед препятствиями, опыт работы в среде

программирования Lego EV3-G, опыт разработки презентационных материалов для демонстрации созданного продукта.



## Кейс 2.

**Тема кейса:** Чистая энергия

**Количество часов:** 86 ч.

**Описание кейса:**

Спрос на электроэнергию растет с каждым днем. Требуется больше объектов, таких как ветряные электростанции, которые вырабатывают электроэнергию из возобновляемых и чистых источников энергии. Задача состоит в том, чтобы создать робота, который поможет построить «ветропарк». Робот выберет лучшие места для сборки различных ветрогенераторов ветряной электростанции, чтобы обеспечить максимальную эффективность генераторов и отсутствие воздействия на окружающую среду.

**Проблема кейса:** Задача робота - собрать 3 ветрогенератора для «ветропарка». Робот должен построить генераторы внутри турбинных стенок в 3 из 5 различных областей строительства. Когда миссия завершена, робот должен вернуться в стартовую зону.

**Цель и задачи кейса:**

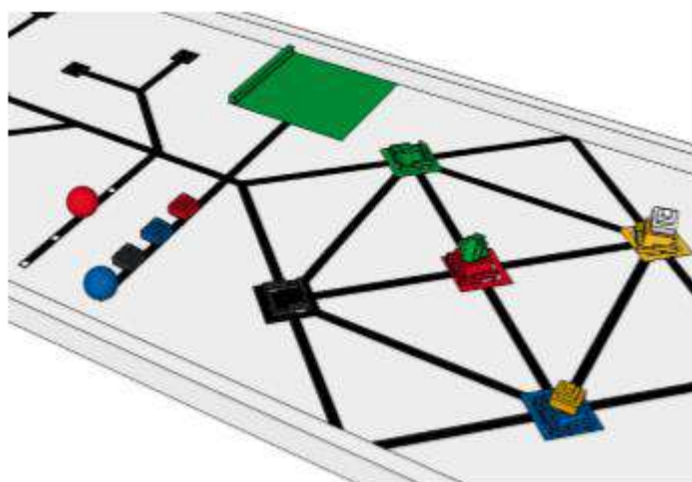
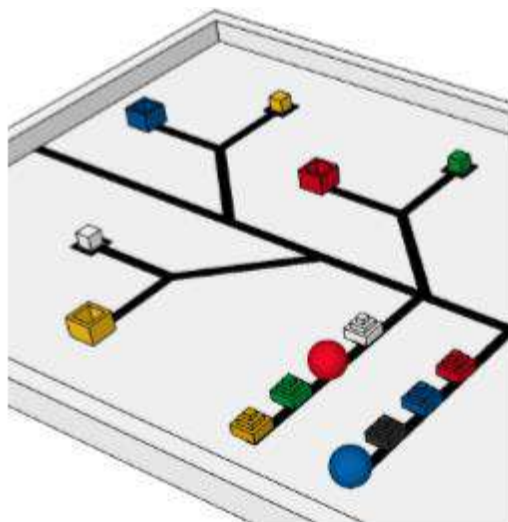
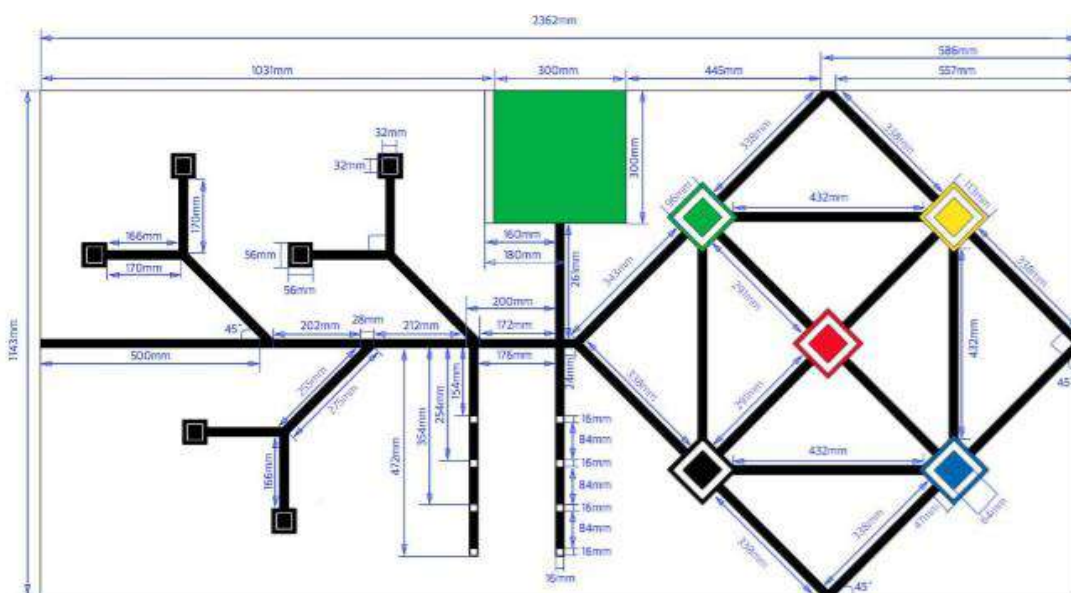
**Цель:** разработать роботов и программы для выполнения всех миссий в рамках кейса.

**Задачи:** разработка конструкции робота, программирование движения по заданному маршруту.

**Предполагаемые результаты кейса:**

**Коммуникационные умения (soft):** умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов, умение выслушивать собеседника и вести диалог; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия, 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.

**Практические умения (hard):** опыт создание и использования гусеничных и колесных конструкций, движение по пересеченной местности, преодоление неровностей, остановка перед препятствиями, опыт работы в среде программирования LegoEV3-G, опыт разработки презентационных материалов для демонстрации созданного продукта.







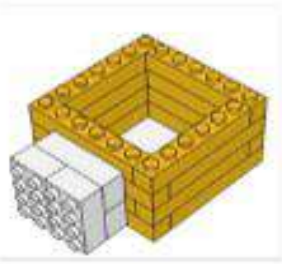
Correct



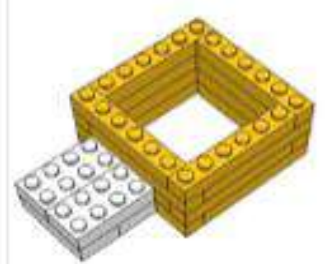
Correct



Correct



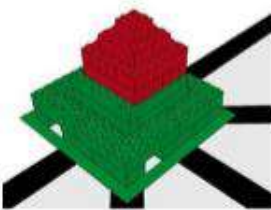
Incorrect



Incorrect



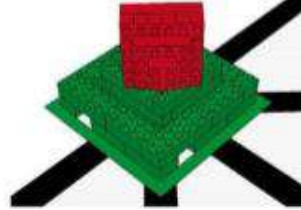
Incorrect



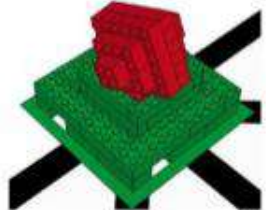
Correct



Correct



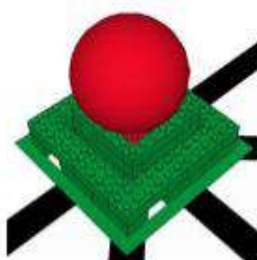
Correct



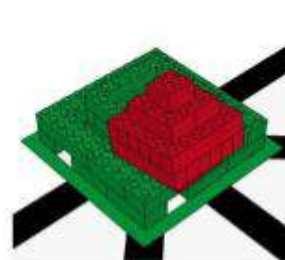
Correct



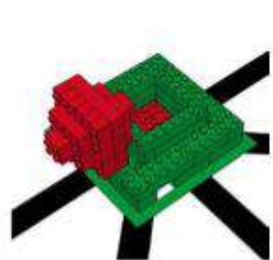
Correct



Correct



Incorrect



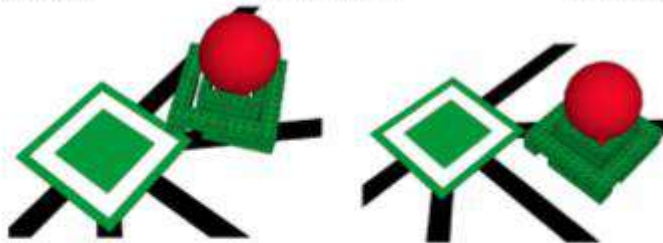
Incorrect



Completely  
in the Zone

Completely  
in the Zone

Partially in  
the Zone



Partially in  
the Zone

Not in the  
Zone