

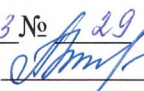
Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное Нетиповое образовательное учреждение  
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 14.06.2023 № 29

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНОУ «МОНО «Лапландия»

от 14.06.2023 № 29

Директор  С.В. Кулаков



ПРОМБРОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Робототехника. Проектный уровень»

Возраст учащихся: 14-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Авторы-составители:  
**Кулага Вадим Дмитриевич,**  
**Шуньгина Ирина Владимировна,**  
педагоги дополнительного образования

Мурманск  
2023

## Пояснительная записка

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

Программа может послужить стартовой ступенью технического творчества для детей, которые в будущем планируют обучаться в технопарке «Кванториум».

**2. Программа разработана в соответствии** с Федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «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», годовым календарным учебным графиком Государственного автономного учреждения дополнительного образования Мурманской области «Мурманский областной центр дополнительного образования «Лапландия» на 2020/2021 учебный год, постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», а также с учетом методических рекомендаций для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» «Робоквантум тулкит». С Национальной технологической инициативой (постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. N 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»); С Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-Р со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;

**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:

- научить решать промышленные задачи;
- научить приемам 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;
- 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 уровень.

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

**10. Количество обучающихся в группе:** 7-9 человек.

Набор учащихся проводится после освоения образовательной программы «Молодые профессионалы Wex. Линия 2».

**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 проектные системы с использованием робототехнических элементов;
- разрабатывать проектные алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разрабатывать сложные программы на языке EV3-G
- представлять разработанный в ходе решения учебного кейса продукт.
  - понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
  - понимание базовых принципов построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;
  - понимание базовых принципов создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;
  - знание видов различного высокотехнологичного оборудования и области его применения;

- понимание потенциальных рисков при работе с высокотехнологичным оборудованием и умение соблюдать технику безопасности.
- 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.
- 

### 13. Формы контроля

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка, межгрупповые, региональные соревнования, конференции;
- проведение промежуточной и итоговой защиты проектов.

### 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: Энергетический баланс</b>	132	16	116	презентация, соревнование, оценка и защита проекта.
3	<b>Подготовка к защите проектов</b>	6	2	4	подготовка к защите проекта
4	<b>Защита проектов</b>	4	1	3	защита итогового проекта, конференция
5	<b>Хай-тек цех</b>	18	6	12	
	<b>Итого</b>	162	27	135	

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

- *Теория: (2 ч.)* 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: Энергетический баланс (132 ч.)**

- *Теория: (22 ч.)* Разработка модели робота, измерение расстояния. Движение. Датчики и восприятие информации. Использование датчиков и моторов.
- *Практика: (110 ч.)* Сборка, захват и установка предметов, программирование, тестирование модели.

## **3. Подготовка к защите проектов (6 ч.)**

- *Теория: (2 ч.)* Основные требования к оформлению проектов и их презентации.
- *Практика: (4 ч.)* Создание инженерной книги, создание презентаций.

## **4. Защита проектов (4 ч.)**

- *Практика: (4 ч.)* Подведение итогов работы. Публичное выступление. Ответы на вопросы.
- *Формы подведения итогов:* презентация, защита проекта, участие в научной выставке.

## **5. Хай-тек (18 ч.)**

- *Теория: (6 ч.)* Знакомство с принципами создания векторного графического изображения, изучение инструментария векторного графического редактора. Использование векторного изображения как управляющей программы для лазерного станка. Изучение принципов работы лазерного станка и возможности его использования в практической деятельности.
- *Практика: (12 ч.)* Освоение методов создания векторных изображений и подготовки задания для лазерной обработки различных материалов – резки, нанесения изображения (гравировка), получение практического опыта применения лазерных технологий при решении функциональных задач.



## Кейс «Энергетический баланс»

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 4 ч.	Обосновать актуальности работы над задачей кейса	Сбор и анализ информации о способах решения проблемы	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 18 ч.	Научиться планировать эксперимент	Обсуждаем варианты, из каких частей должен состоять робот.	Разработка схемы (плана)
Реализационный 90 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. Обсуждаем варианты взаимодействия с роботом по средствам датчиков.	Создание собственных схем сборки роботов. Написание программы для робота.
Наблюдательный 10 ч	Провести эксперимент, определить сильные и слабые стороны модели.	Разбиваемся на микрогруппы, обсуждаем результаты	Критическая оценка собственных и чужих работ. Устранение неполадок.
Экспертный 10 ч	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов.	Получена экспертная оценка, разработан план график дальнейшей реализации

### Модуль хайтек

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты.	5	1	4	Разработка задания для вырезания
2	Устройство и общие принципы работы лазерного станка. Возможные риски при работе с лазерным станком. Техника безопасности.	4	2	2	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
4	Трехмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей.	5	1	4	Выполнение задания практикума
6	Подготовка модели к производству: программы-слайсеры. Печать изделия.	2	1	1	
7	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером.	2	1	1	Обсуждение. Разработка «кодекса безопасности»
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	

## **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:

<b>№</b>	<b>Формы организации</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Возможный дидактический материал</b>	<b>Формы контроля</b>
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

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

## **Модуль 1. Хайтек (18 часов)**

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.

## Материально-техническое обеспечение

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 10 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 (A4 / A3)	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.

<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.	
<b>Дополнительное оборудование и инструменты</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм</b>	
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**

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. 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.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. 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

**Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)**

07.11.2023, 01-08.01.2024, 23.02.2024, 08.03.2024, 01.05.2024, 09.05.2024

**Каникулярный период:**

осенние каникулы – с 27 октября 2023 по 04 ноября 2023;

зимние каникулы – с 26 декабря 2023 года по 9 января 2024 года;

весенние каникулы – с 23 марта 2024 по 1 апреля 2024;

летние каникулы – с 1 июня по 31 августа 2024 года.

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

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь	16	16.30-18.10	2	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	каб.202	устная проверка, презентация
2.	Сентябрь	18	11.00-12.40	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
3.	Сентябрь	23	16.30-18.10	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
4.	Сентябрь	25	11.00-12.40	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
5.	Сентябрь	30	16.30-18.10	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
6.	Октябрь	2	11.00-12.40	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
7.	Октябрь	7	16.30-18.10	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
8.	Октябрь	9	11.00-12.40	2	Кейс «Энергетический	каб.202	презентация, практика,

					баланс»		устная проверка
9.	Октябрь	14	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
10.	Октябрь	16	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	тест
11.	Октябрь	21	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
12.	Октябрь	23	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
13.	Октябрь	28	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
14.	Октябрь	30	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
15.	Ноябрь	6	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	опрос
16.	Ноябрь	11	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
17.	Ноябрь	13	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
18.	Ноябрь	18	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
19.	Ноябрь	20	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
20.	Ноябрь	25	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
21.	Ноябрь	27	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
22.	Декабрь	2	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

23.	Декабрь	4	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
24.	Декабрь	9	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
25.	Декабрь	11	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
26.	Декабрь	16	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
27.	Декабрь	18	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
28.	Декабрь	23	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
29.	Декабрь	25	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
30.	Декабрь	30	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	тест
31.	Январь	13	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
32.	Январь	15	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
33.	Январь	20	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
34.	Январь	22	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
35.	Январь	27	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
36.	Январь	29	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
37.	Февраль	3	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

38.	Февраль	5	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
39.	Февраль	10	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
40.	Февраль	12	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
41.	Февраль	17	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
42.	Февраль	19	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
43.	Февраль	26	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
44.	Март	3	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	Защита проекта
45.	Март	5	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
46.	Март	10	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	тест
47.	Март	12	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
48.	Март	17	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
49.	Март	19	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
50.	Март	24	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
51.	Март	26	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
52.	Март	31	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
53.	Апрель	2	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
54.	Апрель	7	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический	каб.202	тест

					баланс»		
55.	Апрель	9	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	демонстрация
56.	Апрель	14	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
57.	Апрель	16	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
58.	Апрель	21	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
59.	Апрель	23	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
60.	Апрель	28	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
61.	Апрель	30	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
62.	Май	5	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
63.	Май	7	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
64.	Май	12	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
65.	Май	14	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
66.	Май	19	<b>11.00-12.40</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
67.	Май	21	<b>16.30-18.10</b>	2	Кейс «Энергетический баланс»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
68.	Май	26	<b>11.00-12.40</b>	2	Подготовка к защите проектов	каб.202	демонстрация
69.	Май	28	<b>16.30-18.10</b>	2	Подготовка к защите проектов	каб.202	демонстрация
70.	Июнь	2	<b>11.00-12.40</b>	2	Подготовка к защите проектов	каб.202	демонстрация
71.	Июнь	4	<b>16.30-18.10</b>	2	Защита проектов	каб.202	Защита проекта

72.	Июнь	9	<b>11.00-12.40</b>	2	Защита проектов	каб.202	Защита проекта
73.				2	Введение в двумерную графику	каб.127	
74.				2	Введение в двумерную графику	каб.127	
75.				2	Введение в двумерную графику	каб.127	
76.				2	Техника безопасности	каб.127	
77.				2	Техника безопасности	каб.127	
78.				2	Трехмерное моделирование	каб.127	
79.				2	Подготовка модели к производству	каб.127	
81.				2	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера	каб.127	

### 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:** Энергетический баланс.

**Количество часов:** 132 ч.

**Описание кейса:** в современном мире требуется все больше и больше энергии для нашей повседневной жизни, поскольку многие процессы в домашних хозяйствах и на производстве электрифицированы, а новые технологии, такие как электромобили, меняют уровень потребления энергии населением. В то же самое время мы понимаем, что нам не выжить только за счет традиционных форм энергии, таких как газ и нефть. Необходимо развивать использование возобновляемых источников энергии. Однако, возобновляемые источники энергии, такие как ветер и солнечная энергия, не являются полностью постоянным источником энергии; они могут колебаться в течение дня в зависимости от погоды. Поэтому эффективное управление энергетическим балансом в энергетической сети является сложной, но требующей решения задачей. Задача робота в старшей возрастной группе – снабжать дома электроэнергией из возобновляемых источников. В зависимости от погодных условий один из источников энергии может быть использован для снабжения потребителей. Избыток энергии необходимо сохранять в аккумуляторах.

**Проблема кейса:** необходимо разработать робота для обеспечения поставки энергии в дома.

**Цель кейса:** наладить энергоснабжение, соответствующее потребностям домов и имеющимся источникам энергии.

**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

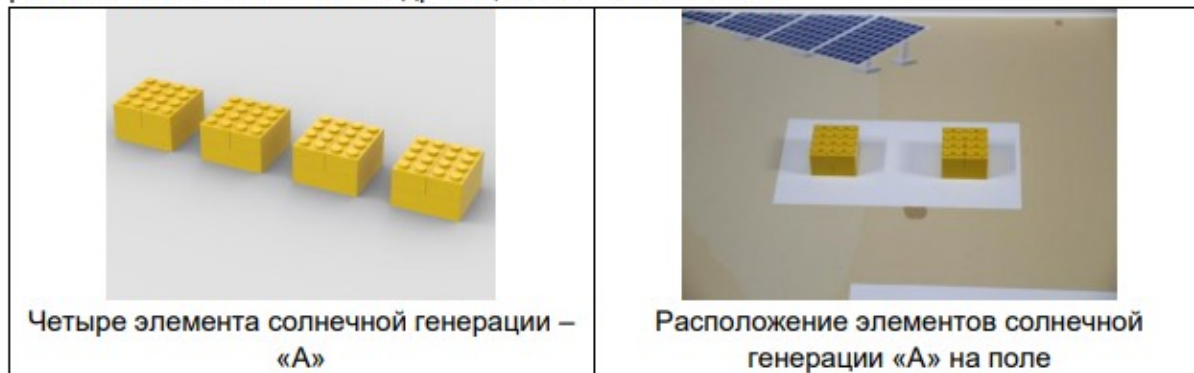
достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи.

**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.

На картинке показаны различные игровые зоны на поле.



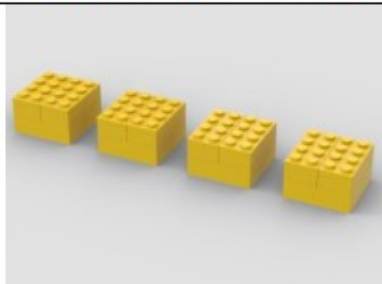
На поле всегда присутствуют четыре элемента солнечной генерации. Эти элементы располагаются на желтых квадратах, обозначенных – «А».



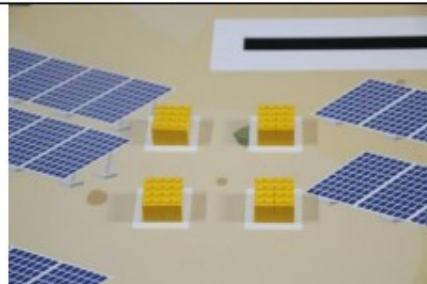


### 3.3. Солнечная генерация – В

В зависимости от погодных условий, дополнительные четыре элемента солнечной генерации располагаются на желтых квадратах, обозначенных – «В».



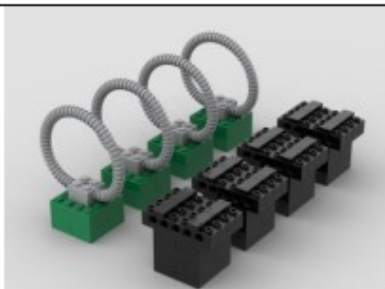
Четыре элемента солнечной генерации – «В»



Расположение генераций «В» на поле

### 3.4. Ветрогенерация - А

Всегда на поле расположены четыре элемента ветрогенерации с пометкой «А». Эти элементы расположены сверху на турбинах.



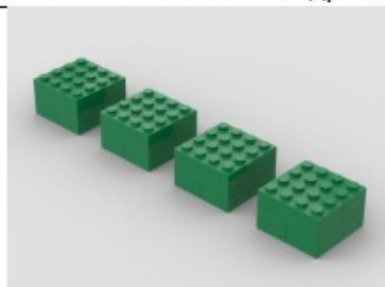
Четыре элемента ветрогенерации «А» и турбины



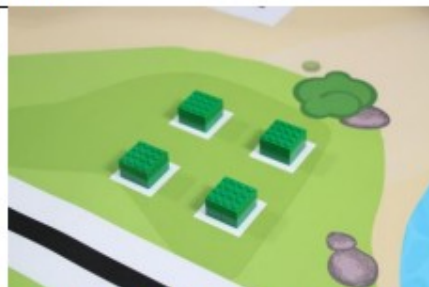
Расположение элементов ветрогенерации – «А»

### 3.5. Ветрогенерация - В

В зависимости от погодных условий, четыре дополнительные ветрогенерации располагаются на зеленых квадратах с пометкой – «В»



Четыре элемента ветрогенерации «В»



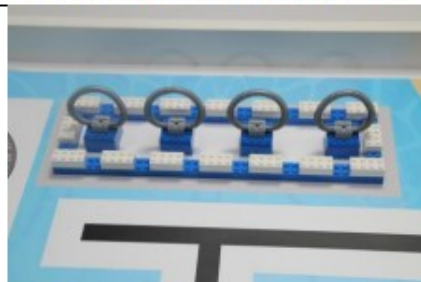
Расположение элементов ветрогенерации – «В»

### 3.6. Водная генерация - А

Всегда на поле расположены четыре элемента водной генерации с пометкой «А».



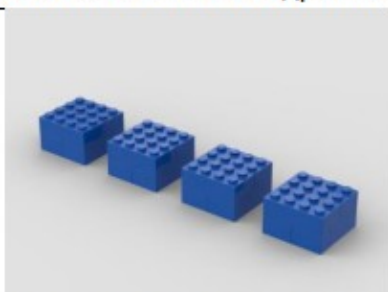
Четыре элемента водной генерации – «А»



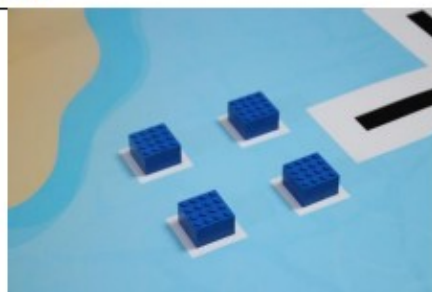
Расположение четырех элементов водной генерации в зоне гидростанции – «А»

### 3.7. Водная генерация - В

В зависимости от погодных условий, четыре дополнительные водных генерации располагаются на синих квадратах с пометкой – «В».



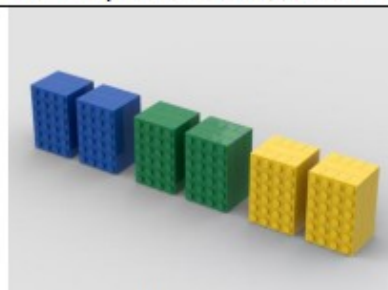
Четыре элемента водной генерации – «В»



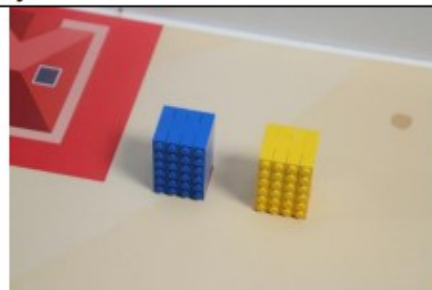
Расположение четырех элементов водной генерации в зоне гидростанции – «В»

### 3.8. Идентификаторы энергии (2х желтых, 2х зеленых, 2х синих)

Для каждого типа энергии есть два идентификатора, всего шесть. Только пять из них располагаются случайным образом напротив домов, в каждом раунде. Идентификатор задает тип энергии, необходимый конкретному дому.



Идентификаторы энергии



Расположение двух идентификаторов напротив дома

### 3.9. Солнечная панель (2x)

Две солнечные панели расположены на поле и располагаются на темно-желтом прямоугольнике

