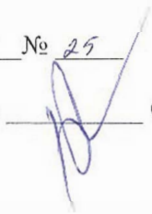


Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА
методическим советом

Протокол

от 16.04.25 № 25

Председатель  О.А. Бережняя

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 16.04.25 № 534

Директор  С.В. Кулаков



ПРОМРБОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Промробоквантум. Проектный уровень»

Возраст учащихся: **12-17 лет**

Объем программы: **1 год**

Автор-составитель:

Кулага Вадим Дмитриевич,

педагог дополнительного образования
детского технопарка «Кванториум 51»

Мурманск
2025

Направленность – техническая

Уровень - продвинутый

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 нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- 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»;

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 профессиональных навыков пространственного мышления учащихся, командного взаимодействия, моделирования, программирования робототехнических устройств, технологических кейсов и создания итогового инженерного продукта.

5. Задачи программы:

Обучающие:

- научить решать промышленные задачи;
- сформировать технологии разработки алгоритмов и систем управления роботом;
- сформировать умения применять знания 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 учащихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

7. Адресат программы: 12-17 лет (группы делятся на 12-14 и 14-17 лет).

8. Форма реализации программы – очная.

9. Объем программы – 162 часа.

10. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа + 0,5 часа 1 раз в неделю - Хайтек.

11. Количество обучающихся в группе: 7-10 человек.

Набор учащихся проводится после освоения образовательных программ «Промышленная Робототехника. Линия 2», «Соревновательная робототехника. Линия 2», «Введение в соревновательную робототехнику. Линия 1».

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

13. 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;

- проектные принципы работы с робототехническими элементами;
- проектные направления развития робототехники;
- проектные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- проектные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- комбинированный язык 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.

14. Формы контроля

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

Учебный план

14 -17 лет

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практическая работа	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	устная проверка, презентация
2	Кейс 1: «Подготовка Ледокола к экспедиции»	132	16	116	презентация, соревнование, оценка и защита проекта.
3	Подготовка к защите проектов	6	2	4	подготовка к защите проекта
4	Защита проектов	4	1	3	защита итогового проекта, конференция
5	Хай-тек цех	18	6	12	
	Итого	162	27	135	

12 -14 лет

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практическая работа	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	устная проверка, презентация
2	Кейс 2: «Роботы на сцене»/Проект по теме сезона «Лига «Решений»/Проект по теме сезона Российской робототехнической олимпиады	132	16	116	презентация, соревнование, оценка и защита проекта.
3	Подготовка к защите проектов	6	2	4	подготовка к защите проекта
4	Защита проектов	4	1	3	защита итогового проекта, конференция
5	Хай-тек цех	18	6	12	
	Итого	162	27	135	

Содержание программы (14 – 17 лет)

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: «Подготовка Ледокола к экспедиции»/Кейс 2: «Роботы на сцене»/Проект по теме сезона «Лига «Решений»/Проект по теме сезона Российской робототехнической олимпиады (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.

Содержание программы (12 – 14 лет)

6. 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.

7. Кейс 1: Кейс 2: «Роботы на сцене»/Проект по теме сезона «Лига Решений»/Проект по теме сезона Российской робототехнической олимпиады (132 ч.)

- *Теория:* (22 ч.) Разработка модели роботов. Движение. Датчики и восприятие информации. Использование датчиков и моторов.
- *Практика:* (110 ч.) Разработка и конструирование, программирование, тестирование модели.

8. Подготовка к защите проектов (6 ч.)

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

9. 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.

Модуль хайтек (12-17 лет)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	4	2	2	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
2	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	4	2	2	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
3	Решение инженерных задач	10	2	8	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
Итого:		18	6	12	

Хай-тек (18 ч.)

1. Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов. (4 ч.).

• *Теория (2 ч.):* знакомство с принципами обработки различных материалов при помощи лазерного оборудования.

• *Практика (2 ч.):* освоение технологии лазерной обработки материалов.

2. 3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий. (4 ч.).

• *Теория (2 ч.):* подробное изучение принципов работы аддитивных технологий и возможностей использования их в практической деятельности.

• *Практика (2 ч.):* моделирование прототипа изделия и создание модели при помощи 3D - принтера.

3. Решение инженерных задач (10 ч.).

- *Теория* (2 ч.): знакомство с понятием изобретательской задачи, методами их инженерного решения.
- *Практика* (8 ч.): решение инженерных задач различной сложности.

Комплекс организационно-педагогических условий

- 1.1. Календарный учебный график (Приложение 1).
- 1.2. Кейсы (Приложение 2).
- 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	– эвристический метод; – метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Обучающая игра	- практический метод; - игровые методы;	Правила игры Карточки с описанием ролей или заданий Атрибутика игры	– рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	– взаимооценка обучающимися работ друг друга;
4	Проект	-исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	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

Материально-техническое обеспечение

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 10 учащихся.

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм
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
Дополнительное оборудование и материалы	Кол.	Ед. изм.
Вышивальная машина	1	шт.
Пылесос	1	шт.
Мусорный бак (большой)	1	шт.

Оборудование	Кол.	Ед. изм
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.
Дополнительное оборудование и инструменты	Кол.	Ед. изм
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.

Воспитательная работа

Цель воспитания – создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций»

Задачи:

- воспитание положительных морально-волевых качеств: ответственности, дисциплинированности, честности, трудолюбия, самостоятельности;
- формирование доброжелательного отношения к товарищам, уважительного отношения к результатам своих достижений и достижениям других;
- формирование духовно-нравственных качеств социально активной личности, воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
- формирования экологического мышления, а также установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды;

Воспитательная работа включает:

- Организация и проведение культурно-массовых мероприятий, коллективный просмотр и анализ видеофильмов.
- Трудовое воспитание. Участие обучающихся в поддержании порядка в помещениях лаборатории.
- Нравственное воспитание. Участие в беседах.

План воспитательной работы

№п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День знаний	1 сентябрь	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Просмотр видеофильма
3.	Всемирный день науки	10 ноября	Беседа, просмотр фильма
4.	День волонтера	5 декабря	Участие в акции гражданской науки (научного волонтерства)
5.	День детский изобретений	17 января	Конкурс творческих идей
6.	День российской науки	8 февраля	Встреча с ученым
7.	День дикой природы	3 марта	Мини-викторина
8.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр видеофильма
9.	Сад Памяти	май	Участие в акции

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

Приложение 1

Календарный учебный график (возраст 14-17 лет)

Группа №1

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: Режим проведения занятий:

Промробоквантум - 2 раза в неделю по 2 часа. Количество часов – 144;

Хайтек – 1 раз в неделю по 0,5 часа. Количество часов- 18;

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Педагог дополнительного образования: **Кулага В.Д.**

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь	1		2	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	каб.202	устная проверка, презентация
2.	Сентябрь	5		2	Разбор кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

3.	Сентябрь	8		2	Разбор кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
4.	Сентябрь	12		2	Разбор кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
5.	Сентябрь	15		2	Разбор кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
6.	Сентябрь	19		2	Разбор кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
7.	Сентябрь	22		2	Разбор кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
8.	Сентябрь	26		2	Разбор кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
9.	Сентябрь	29		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
10.	Октябрь	3		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	тест
11.	Октябрь	6		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация

12.	Октябрь	10		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
13.	Октябрь	13		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
14.	Октябрь	17		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
15.	Октябрь	20		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	опрос
16.	Октябрь	24		2	Создание модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
17.	Октябрь	27		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
18.	Октябрь	31		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
19.	Ноябрь	3		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
20.	Ноябрь	7		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

21.	Ноябрь	10		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
22.	Ноябрь	14		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
23.	Ноябрь	17		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
24.	Ноябрь	21		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
25.	Ноябрь	24		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
26.	Ноябрь	28		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
27.	Декабрь	1		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
28.	Декабрь	5		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
29.	Декабрь	8		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

30.	Декабрь	12		2	Проверка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	тест
31.	Декабрь	15		2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
32.	Декабрь	19		2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
33.	Декабрь	22		2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
34.	Декабрь	26		2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
35.	Декабрь	29		2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
36.				2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
37.				2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
38.				2	Отладка модели для кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
39.				2	Создание личного кода для	каб.202	презентация,

					кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»		практика, устная проверка
40.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
41.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
42.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
43.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
44.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	Защита проекта
45.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
46.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	тест
47.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
48.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
49.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к	каб.202	демонстрация

					экспедиции»		
50.				2	Создание личного кода для кейса «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
51.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
52.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
53.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
54.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	тест
55.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	демонстрация
56.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
57.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
58.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
59.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

60.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
61.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
62.				2	Работа с полем над кейсом - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
63.				2	Предзащита кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
64.				2	Предзащита кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
65.				2	Предзащита кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
66.				2	Предзащита кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
67.				2	Доработки перед итоговой защитой кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
68.				2	Доработки перед итоговой защитой кейса - «Подготовка Ледокола к экспедиции»	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.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	

Календарный учебный график (возраст 12-15 лет)

Группа №1

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: Режим проведения занятий:

Промробоквантум - 2 раза в неделю по 2 часа. Количество часов – 144;

Хайтек – 1 раз в неделю по 0,5 часа. Количество часов- 18;

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Педагог дополнительного образования: **Федулеева Н.А.**

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь			2	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	каб.213	устная проверка, презентация
2.	Сентябрь			2	Разбор кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
3.	Сентябрь			2	Разбор кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка

4.	Сентябрь			2	Разбор кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
5.	Сентябрь			2	Разбор кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
6.	Сентябрь			2	Разбор кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
7.	Сентябрь			2	Разбор кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
8.	Сентябрь			2	Разбор кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
9.	Сентябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
10.	Октябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	тест
11.	Октябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	демонстрация
12.	Октябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
13.	Октябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка

14.	Октябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
15.	Октябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	опрос
16.	Октябрь			2	Создание действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
17.	Октябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
18.	Октябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
19.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
20.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
21.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	демонстрация
22.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка

23.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
24.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
25.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
26.	Ноябрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
27.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
28.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
29.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
30.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	тест
31.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	демонстрация
32.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	демонстрация

33.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	демонстрация
34.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
35.	Декабрь			2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	демонстрация
36.				2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
37.				2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
38.				2	Проверка и отладка конструкции	каб.213	презентация, практика, устная проверка
39.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
40.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
41.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	демонстрация
42.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная

							проверка
43.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
44.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	Защита проекта
45.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
46.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	тест
47.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	демонстрация
48.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	демонстрация
49.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	демонстрация
50.				2	Создание программного кода для действующей модели	каб.213	презентация, практика, устная проверка
51.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
52.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
53.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
54.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	тест

55.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	демонстрация
56.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
57.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
58.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
59.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
60.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
61.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
62.				2	Тестирование и отладка программы	каб.213	презентация, практика, устная проверка
63.				2	Предзащита решения кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
64.				2	Предзащита решения кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
65.				2	Предзащита решения кейса	каб.213	презентация, практика, устная

							проверка
66.				2	Предзащита решения кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
67.				2	Доработки перед итоговой защитой решения кейса	каб.213	презентация, практика, устная проверка
68.				2	Доработки перед итоговой защитой решения кейса	каб.213	демонстрация
69.				2	Подготовка к защите проектов	каб.213	демонстрация
70.				2	Подготовка к защите проектов	каб.213	демонстрация
71.				2	Защита проектов	каб.213	Защита проекта
72.				2	Защита проектов	каб.213	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	каб.127	

					работы 3D-принтера		
--	--	--	--	--	--------------------	--	--

Кейсы для возрастной категории (14-17 лет)

Тема кейса: Подготовка Ледокола к экспедиции.

Количество часов: 132 ч.

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.

Описание кейса: В Северном ледовитом океане проводится множество научных исследований. Часть исследований проводится на базе специально оборудованных ледоколов. Плавание на ледоколе в Северном ледовитом океане – это увлекательное и захватывающее путешествие, позволяющее исследовать уникальную экосистему Арктики, а также следить за изменением климата на планете, влияющее на ледовый покров Северного полюса. Подготовка к экспедиции осуществляется в течение длительного периода времени. Она включает в себя подготовку команды учёных, таких как климатологи, зоологи, геофизики. Во время путешествия учёные тестируют исследовательское оборудование, планируют выходы на лёд, готовятся к строительству лагеря. Для проведения различных исследований требуется большое число различных видов оборудования, которое нужно погрузить на ледокол

Проблема кейса: Необходимо определить на поле положение пригодных для загрузки на ледокол контейнеров и осуществить их перемещение либо на борт ледокола, либо в ремонтный цех

Цель кейса: Разработать автономного робота для работы в порту и на берегу Северного ледовитого океана, который сможет обеспечить поставки оборудования на ледокол.

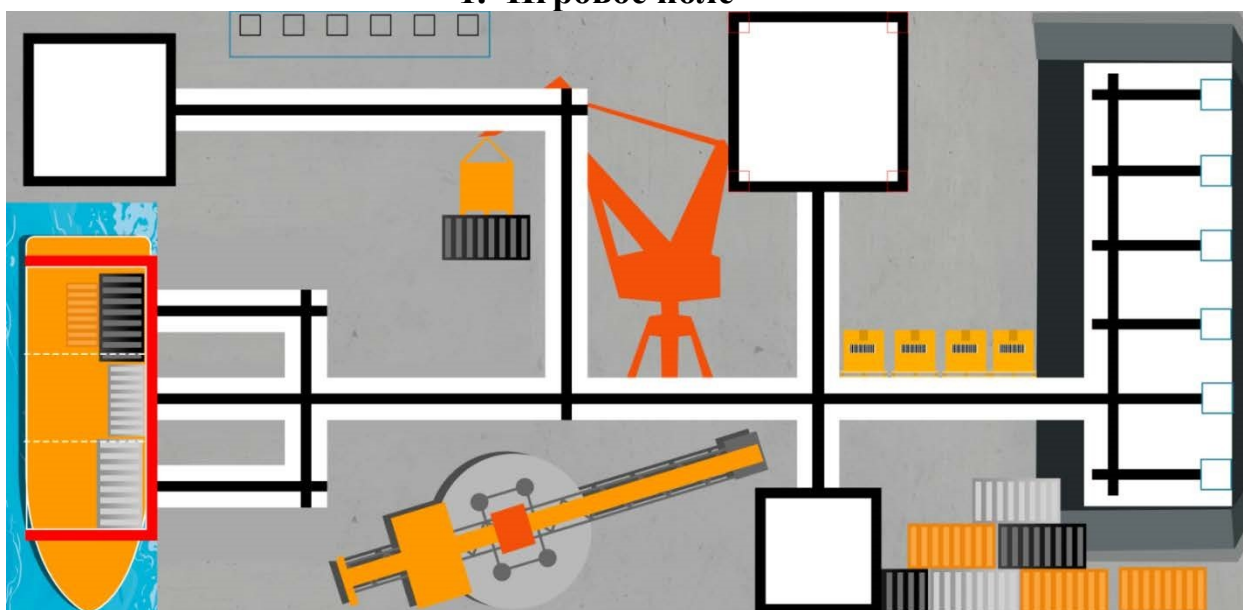
Предполагаемые результаты кейса:

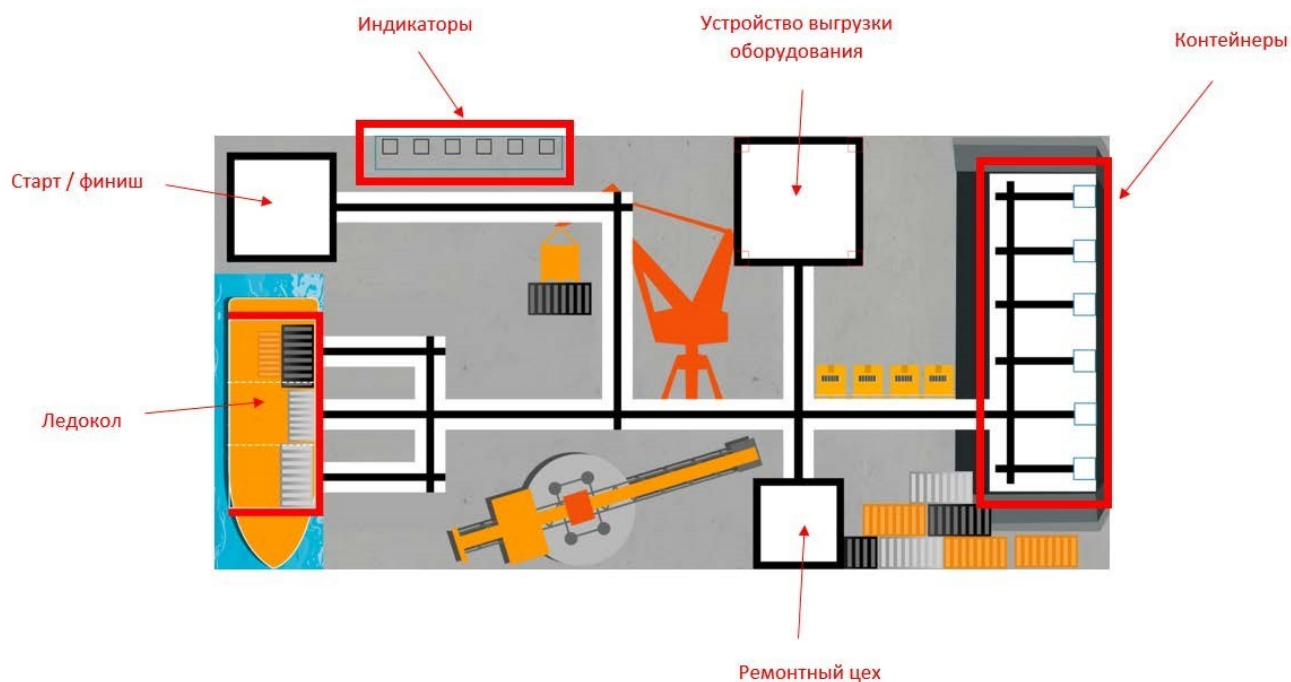
Коммуникационные умения (soft): умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов, умение выслушивать собеседника и вести диалог; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функций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

1. Игровое поле

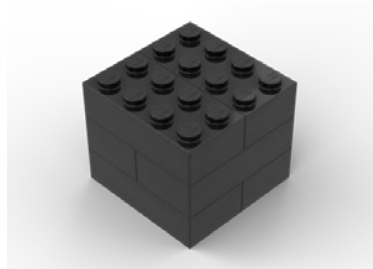
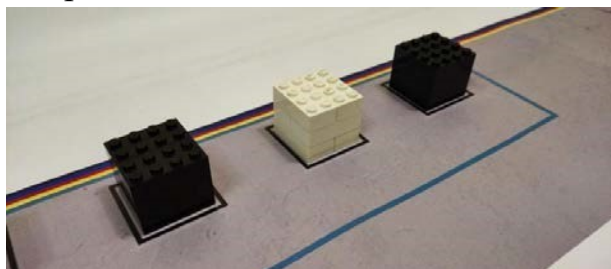




2. Игровые объекты, расположение, жеребьевка

2.1. Индикаторы (6 шт.)

- 2.1.1. Все индикаторы изготовлены из игровых элементов согласно инструкции.
- 2.1.2. В каждом раунде на поле находятся 6 индикаторов – 2 чёрных, 4 белых. Конфигурация индикаторов неизвестна до начала попытки. Индикаторы нумеруются от зоны старта.
- 2.1.3. Чёрные индикаторы кодируют номера контейнеров, непригодных для использования.
- 2.1.4. Индикаторы не зафиксированы.
- 2.1.5. В течение всей попытки индикаторы должны оставаться на местах первоначального размещения и не должны быть повреждены.
- 2.1.6. Индикаторы предоставляются организаторами в день соревнований.



2.2. Контейнеры (6 шт.)

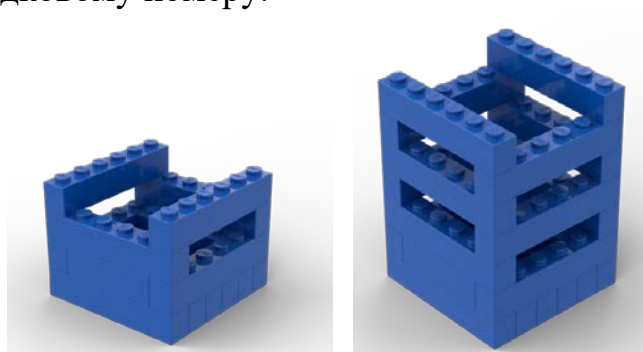
- 2.2.1. Контейнеры изготовлены из пластика методом трёхмерной печати. На региональных этапах Олимпиады допускается сборка контейнеров по альтернативной схеме из игровых элементов.

2.2.2. Контейнеры предоставляются организаторами в день соревнований.

2.2.3. В каждом раунде на поле расположено 2 высоких контейнера и 4 низких.

2.2.4. Контейнеры нумеруются со стороны зоны устройства выгрузки оборудования по порядку.

2.2.5. Контейнеры размещаются таким образом, чтобы ни один высокий не соответствовал чёрному индикатору по порядковому номеру.



2.3. Ограждение ледокола (3 шт.)

2.3.1. Ограждение ледокола закреплено на поле с помощью двухстороннего скотча.

2.3.2. Ограждение представляет собой набор из трёх деревянных реек: –размером 20×20×250 мм – 2 шт., –размером 20×20×500 мм – 1 шт.

2.3.3. Ограждения предоставляются организаторами в день соревнований.



2.4. Оборудование (6 шт.)

2.4.1. Оборудование представляет собой элемент игрового набора – чёрный кубик согласно изображению.



2.4.2. Оборудование до старта робота располагается внутри устройства выгрузки.

Организаторами не предоставляется, команде нужно иметь свои.

2.5. Жеребьёвка.

2.5.1. Жеребьёвка проводится после карантина в начале каждого раунда непосредственно перед заездами.

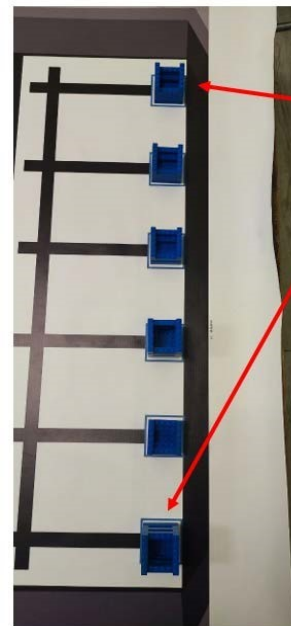
2.5.2. Во время жеребьёвки определяются:

- позиции 2 чёрных и 4 белых индикаторов;
- позиции контейнеров

2.5.3. При жеребьевке позиции контейнеров никакому высокому контейнеру не может соответствовать чёрный индикатор.

Примеры:

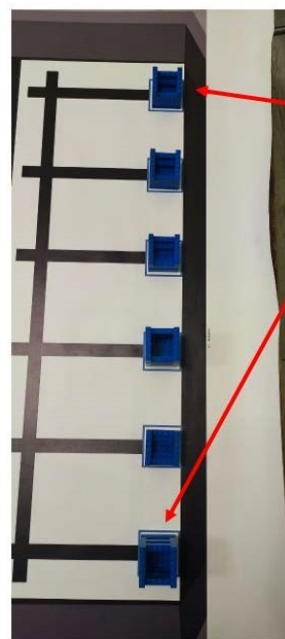
Допустимая жеребьёвка: ни один контейнер не совпадает по номеру с чёрным индикатором



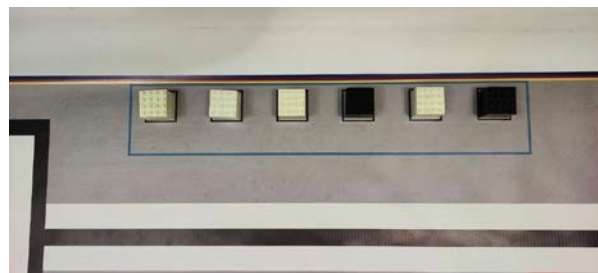
высокий
контейнер



Недопустимая жеребьёвка: нижний контейнер совпадает с чёрным индикатором по счёту



высокий
контейнер



3. Робот

3.1. Робот может быть построен из любого робототехнического конструктора.

Робототехнический конструктор – стандартизованный производителем набор робототехнических деталей, предназначенный для обучения робототехнике.

3.2. Основные требования к образовательным конструкторам, используемым в соревнованиях:

3.2.1. Все элементы конструктора представлены на сайте производителя или его представителей и находятся в свободной продаже.

3.2.2. Электронные компоненты помещены производителем в пластиковые корпуса и предполагают многократное использование в разных моделях роботов.

3.2.3. Все электрические элементы оснащены разъемами и коннекторами для многократного беспаячного соединения;

3.2.4. К образовательным конструкторам относятся конструкторы и расширения к ним фирмы Lego или его аналоги, Fischertechnik, Аврора образование, VEX, Huna, TRIK, Robotis, Robo,

MakeBlock, Robotrack, Hitechnic, Mindsensors, Smartbricks, ZMROBO, RED, Клик.

3.3. В конструкциях роботов запрещено использование любых материалов, деталей и элементов, не входящих в состав данного конструктора и не описанных в п. 3.2.

3.4. Контроллеры, датчики и моторы могут быть использованы только из образовательного конструктора.

3.5. Допускается использование датчиков сторонних производителей, соответствующих по функциональности стандартным датчикам образовательного конструктора, например, HiTechnic Color Sensor.

3.6. Все электронные устройства должны быть помещены производителем в пластиковые корпуса и оснащены разъемами и коннекторами, позволяющими многократно соединять их между собой.

3.7. Элементы самостоятельной пайки недопустимы.

3.8. Допускается использование контроллеров только в том виде, в котором они поставляются производителем.

3.9. Допускается изменение программного обеспечения контроллера.

3.10. Источники питания должны соответствовать заявленным производителем параметрам.

4. Устройство выгрузки оборудования

4.1. Участниками команды должно быть создано устройство для хранения и выдачи шести кубиков чёрного цвета.

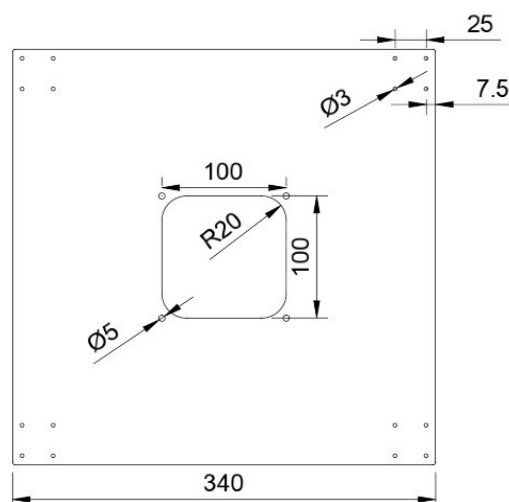
4.2. Устройство должно представлять собой единую неделимую конструкцию, может быть электромеханическим или электрическим с автономным управлением.

4.3. Проекция элементов оборудования на момент начала попытки должна располагаться внутри проекции устройства выгрузки и не касаться поверхности поля.

4.4. Команда самостоятельно располагает устройство на специальной подставке по своему усмотрению.

4.5. Подставка представляет собой площадку 340×340 мм, выполненную из фанеры толщиной 6 мм, обладающую внутренним вырезом 100×100 мм, и опирающуюся на 4 ножки на высоте 270 мм от поверхности поля.

4.6. В день проведения соревнований организаторы предоставляют подставку на поле.



4.7. Допускается быстросъёмное закрепление устройства на подставке с использованием отверстий диаметром 5 мм вокруг центрального отверстия подставки.

4.8. Проекция устройства в течение всей попытки не может выходить за пределы подставки. 4.9. Устройство можно создавать из любых безопасных материалов и безопасным способом:

- образовательные конструкторы;
- 3D-печать из пластика;
- лазерная резка или фрезерование;
- пластик, фанера или другие древесные материалы, обработанные ручным или электроинструментом, отшлифованные без возможности получить травму (порез и/или занозу).

4.10. Контроллер, тип и количество датчиков и моторов в устройстве не ограничены.

4.11. Для электропитания допускается использование батареек AA и AAA на 1,5 В, 9 В типа «Крона», аккумуляторных батарей NiMH, NiCd и Li-ion суммарным напряжением не более 9 В.

4.12. Запрещено использовать:

- металл, за исключением фабричных болтов, гаек, шайб для крепления в своем первоначальном виде; – LiPo-аккумуляторы; – пайку на площадке.

4.13. При необходимости соединения электронных компонентов допускается только применение беспаячных соединений, либо произвести пайку конструкции заранее, обеспечив беспаячные соединения в течение всего времени работы площадки.

4.14. Устройство выгрузки не должно никаким образом влиять на состояние площадки или поверхности поля.

4.15. Отсутствие устройства оценивается в 0 баллов за соответствующую миссию.

5. Задачи работа

5.1. Сортировка контейнеров.

- 5.1.1. Роботу необходимо проинспектировать индикаторы и обнаружить непригодные контейнеры.
- 5.1.2. Непригодные контейнеры по счёту соответствуют чёрным индикаторам.
- 5.1.3. Непригодные контейнеры необходимо доставить в ремонтный цех.
- 5.1.4. Повреждённый контейнер оценивается в 0 баллов.

5.2. Загрузка контейнеров оборудованием.

- 5.2.1. Пригодные контейнеры необходимо доставить к устройству выгрузки оборудования.
- 5.2.2. Устройство должно определить тип контейнера (высокий или низкий) и загрузить его соответствующим количеством единиц оборудования: – в низкий контейнер помещается 1 элемент оборудования, – в высокий контейнер помещается 2 элемента. Верно выгруженным считается элемент оборудования, полностью расположенный внутри контейнера. Команда получает баллы только за такое количество элементов оборудования, которое соответствует размеру контейнера: для низкого 1 элемент, для высокого 2.
- 5.2.3. Повреждённый контейнер оценивается в 0 баллов.

5.3. Загрузка контейнеров на ледокол.

- 5.3.1. После того, как устройство загрузило пригодные контейнеры оборудованием, их необходимо погрузить на ледокол:
 - два высоких контейнера загружаются в центральную зону трюма ледокола; – два низких контейнера загружаются в крайние зоны трюма ледокола. Если в одной крайней зоне оказывается два низких контейнера, то команда получит баллы только за тот, который приносит больше баллов.
- 5.3.2. В одной и той же зоне не может находиться 2 низких контейнера.
- 5.3.3. Повреждённый контейнер оценивается в 0 баллов.
- 5.3.4. В случае смещения ограждения ледокола все баллы за данную задачу аннулируются.

5.4. Финиш работа.

- 5.4.1. В конце робот должен вернуться в зону «Старт/Финиш».

Кейсы для возрастной категории (12-14 лет)

Кейс «Роботы на сцене»

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 4 ч.	Определение темы постановки, разработка сценария.	Сбор и анализ информации о возможных вариантах постановки, определить тему, разработать сценарий.	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 18 ч.	Научиться планировать эксперимент	Обсуждаем какие роли будут играть роботы, какие роботизированные декорации нужны, устройство и электронные компоненты каждого робота, способы взаимодействия роботов и людей.	Разработка схемы (плана)
Реализационный 90 ч	Изучить новую информацию, необходимую для решения кейса; создать конструкции роботов; программы.	Изучаем возможности датчиков совместимых с выбранной платформой для построения роботов, алгоритмы взаимодействия и т.д Создаем конструкции роботов Разрабатываем алгоритмы	Создание собственных схем сборки роботов. Написание программы для робота.

		поведения роботов, взаимодействия роботов друг с другом и с людьми, Реализуем алгоритмы с помощью программного кода.	
Наблюдательный 10 ч	Провести эксперимент, определить сильные и слабые стороны модели.	Проведение тестирования роботов и программ, заполнение листов тестирования, исправление ошибок в конструкциях и программах.	Критическая оценка собственных и чужих работ. Устранение неполадок.
Экспертный 10 ч	Коммуникация с экспертным сообществом	Подготовка выступления и технического интервью, участие в соревнованиях, рефлексия результатов.	Получена экспертная оценка. Проведена работа над ошибками.

**Проект по теме сезона «Лига «Решений»/Проект по теме сезона
Российской робототехнической олимпиады**

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 4 ч.	Погрузиться в тему сезона. Определить проблему. Исследовать проблему. Обосновать актуальности работы над решением	Сбор и анализ информации по теме сезона: определение проблем, выбор проблемы, которую будут решать, исследовать проблему, доказать	Присвоение задачи кейса

	проблемы	ее актуальность, узнать о возможных способах решения проблемы, придумать свое инновационное решение проблемы.	
Подготовительны й 18 ч.	Научиться планировать эксперимент	Создать концепт действующей модели робота. Определиться с платформой, на базе которой будет создана действующая модель, устройство и электронные компоненты робота, способы взаимодействия роботов и людей.	Разработка схемы (плана)
Реализационный 90 ч	Изучить новую информацию, необходимую для решения кейса; создать конструкции роботов; программы.	Изучаем возможности датчиков совместимых с выбранной платформой для построения роботов, алгоритмы взаимодействия и т.д Создаем конструкции роботов Разрабатываем алгоритмы поведения роботов, взаимодействия роботов друг с	Создание собственных схем сборки роботов. Написание программы для робота.

		другом и с людьми, Реализуем алгоритмы с помощью программного кода.	
Наблюдательный 10 ч	Провести эксперимент, определить сильные и слабые стороны модели.	Проведение тестирования робота и программы, заполнение листов тестирования, исправление ошибок в конструкциях и программах.	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