

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

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 30.04.2026 № 26

Председатель  О.А. Бережняк

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАНОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 30.04.2026 № 522

Директор  С.В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Промробоквантум. Проектный уровень»**

Сроки реализации программы: **2 года**

Возраст учащихся: **13-17 лет**

Авторы-составители:

Кулага Вадим Дмитриевич,

Кислова Александра Павловна,

педагоги дополнительного образования
детского технопарка «Кванториум 51»

**Мурманск
2026**

Направленность – техническая

Уровень – продвинутый

1. Пояснительная записка

1.1. 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».

1.2. Программа разработана в соответствии нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

1.3. 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.

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

1.5. 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.

1.6. Программа рассчитана на 2 года. 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.

1.7. Адресат программы: учащиеся в возрасте 13–17 лет.

1.8. Форма реализации программы – очная.

1.9. Объем программы – 1 год обучения – 162 часа, 2-й год обучения – 162 часа.

1.10. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа + 0,5 часа 1 раз в неделю – «Хайтек».

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

Набор учащихся проводится после освоения образовательной программы «Промышленная Робототехника. Линия 2».

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

1.13. 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.

1.14. Формы контроля

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

**2. Учебный план
1 год обучения
Модуль Робототехника**

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	устная проверка, презентация
2	Кейс 1: «Робот Дорожник»	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
Итого		144	20	124	

Модуль Хайтек

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма 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
3	Трёхмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей	5	1	4	Выполнение задания практикума
4	Подготовка модели к производству: программы-слайсеры. Печать изделия	2	1	1	
5	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером	2	1	1	Обсуждение. Разработка «кодекса безопасности»
Итого		18	6	12	

2 год обучения
Модуль Робототехника

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	устная проверка, презентация
2	Кейс 2: «Северный морской путь»	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
Итого		144	20	124	

Модуль Хайтек

№ п/п	Название тем, кейса	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в продвинутое 3D- моделирование и техника безопасности	2	1	1	Дискуссия по ТБ, проверка настройки ПО
2	Основы 2D- черчения в КОМПАС- 3D	2	0,5	1,5	Проверка чертежа плоской детали с размерами и обозначениями
3	Базовые операции 3D- моделирования: «Выдавливание» и «Вращение»	2	0,5	1,5	Создание 3D- модели втулки с резьбой и фланца с отверстиями
4	Сложные элементы модели: массивы, фаски, скругления	2	0,5	1,5	Моделирование кронштейна с массивом отверстий, проверка геометрии
5	Оформление рабочих чертежей по 3D- моделям	2	0,5	1,5	Чертеж детали с разрезами, сечениями, размерами и техническими требованиями
6	Работа с библиотеками стандартных изделий и создание сборок	2	0,5	1,5	Сборка узла с использованием стандартных элементов (болты, гайки), формирование спецификации
7	Проектный кейс: проектирование функционального изделия	2	0,5	1,5	Презентация концепции 3D- модель кронштейна для крепления оборудования
8	Доработка проекта: оптимизация модели и оформление документации	2	0,5	1,5	Готовый чертёж с разрезами и спецификацией
9	Защита мини- проекта: демонстрация прототипа	2	0	2	Защита проекта с оценкой по критериям
Итого		18	5	13	

3. Содержание программы

1 год обучения

Модуль Робототехника

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: Робот Дорожник (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.

Модуль Хайтек

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.

2 год обучения Модуль Робототехника

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 2: Северный морской путь (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.

Модуль Хайтек

Теория: (5 ч.) правила работы с оборудованием, назначение КОМПАС-3D в инженерной практике. стандарты оформления чертежей (ГОСТ), типы линий, правила нанесения размеров. принципы твердотельного моделирования, операции «Выдавливание» и «Вращение». инструменты для создания массивов, назначение фасок и скруглений, их влияние на прочность. правила оформления рабочих чертежей, виды разрезов и сечений, обозначение материалов. назначение библиотек, типы стандартных изделий (болты, гайки, подшипники). типы сопряжений (совпадение, параллельность, концентричность), порядок создания сборок. этапы проектной работы, составление ТЗ, выбор материалов.

Практика: (13 ч.) знакомство с интерфейсом программы, создание простых примитивов (куб, цилиндр), сохранение файлов. создание чертежа плоской детали (пластина с отверстиями) с соблюдением ГОСТ. моделирование простой детали (штулка, фланец) с использованием базовых операций. моделирование детали с массивами отверстий, добавление фасок и скруглений. создание ассоциативного чертежа по 3D-модели (виды, разрезы, размеры, технические требования). вставка стандартных изделий в сборку, настройка параметров, создание спецификации. сборка узла из 3–4 деталей, настройка сопряжений, проверка подвижности. выбор темы (например, кронштейн для крепления, держатель инструментов), создание 3D-модели и рабочего чертежа. демонстрация 3D-модели в КОМПАС-3D, представление чертежа, краткий рассказ о функционале изделия.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график (см. Приложение 1).

4.2. Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение педагогического процесса:

Для реализации дополнительной программы «Промробоквантум. Проектный уровень» необходимо:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк);
- компьютер с выходом в интернет, проектор для демонстрации учебного материала;
- столы и стулья по количеству обучающихся.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 10 учащихся.

Модуль Робототехника

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.
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.

Модуль Хайтек

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
Вышивальная машина	1	шт.
Пылесос	1	шт.
Мусорный бак (большой)	1	шт.

5. Программа воспитания

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания детей заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний. Разработчик программы конкретизирует задачи воспитания детей по программе с учётом её предметного содержания, направленности.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу и выполнению своих заданий по программе.

6. Список литературы

Для педагога

1. Валк, Л. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Л. Валк. — М. : ЭКСМО, 2018. — 408 с. — Текст : непосредственный.
2. Власова, О. С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы / О. С. Власова. — Челябинск : ЧГПУ, 2014. — 110 с. — Текст : непосредственный.
3. Йошихито, И. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3 / И. Йошихито. — М. : ЭКСМО, 2017. — 232 с. — Текст : непосредственный.
4. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина. — Челябинск : Взгляд, 2011. — 157 с. — Текст : непосредственный.
5. Никулин, С. К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения / С. К. Никулин, Г. А. Полтавец, Т. Г. Полтавец. — М. : МАИ, 2014. — 680 с. — Текст : непосредственный.
6. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л. П. Перфильева. — Челябинск : Взгляд, 2011. — 93 с. — Текст : непосредственный.
7. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) / Г. А. Полтавец, С. К. Никулин, Г. И. Ловецкий, Т. Г. Полтавец. — М. : МАИ, 2003. — 719 с. — Текст : непосредственный.

Для учащихся и родителей

1. Белиовская, Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н. А. Белиовский. — М. : ДМК Пресс, 2016. — 90 с. — Текст : непосредственный.
2. Белиовская, Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике / Л. Г. Белиовская, Н. А. Белиовский. — М. : ДМК Пресс, 2016. — 166 с. — Текст : непосредственный.
3. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. — СПб. : Наука, 2011. — 264 с. — Текст : непосредственный.
4. Йошихито, И. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3 / И. Йошихито. — М. : ЭКСМО, 2017. — 232 с. — Текст : непосредственный.
5. Валк, Л. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Л. Валк. — М. : ЭКСМО, 2018. — 408 с. — Текст : непосредственный.
6. Момот, М. Мобильные роботы на базе Arduino / М. Момот. — 3-е изд. — СПб. : БХВ-Петербург, 2023. — 266 с. — Текст : непосредственный.

Приложения

Приложение 1
к программе «Промробоквантум. Проектный уровень»

Календарный учебный график**1 год обучения**

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;

Педагог дополнительного образования: **Кулага В.Д., Кислова А.П.**

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю):

04.11.2026, 01.01.2027-09.01.2027, 23.02.2027, 08.03.2027, 01.05.2027, 09.05.2027.

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 01.11.2026 по 07.11.2026;

- зимние каникулы – с 29.12.2026 по 11.01.2027;

- дополнительные каникулы – с 19.02.2027 по 22.02.2027;

- весенние каникулы – с 25.03.2027 по 31.03.2027;

- летние каникулы – с 01.06.2027 по 31.08.2027.

Модуль Робототехника

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения 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	Разбор кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
3.				2	Разбор кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
4.				2	Разбор кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
5.				2	Разбор кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
6.				2	Разбор кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
7.				2	Разбор кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
8.				2	Разбор кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
9.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
10.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	тест

11.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
12.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
13.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
14.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика
15.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	опрос
16.				2	Создание модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
17.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
18.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
19.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
20.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
21.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
22.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

23.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
24.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
25.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
26.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика
27.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
28.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
29.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
30.				2	Проверка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	тест
31.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
32.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
33.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
34.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
35.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация

36.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
37.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
38.				2	Отладка модели для кейса - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
39.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
40.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
41.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
42.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
43.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
44.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	Защита проекта
45.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
46.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	тест
47.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация

48.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
49.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
50.				2	Создание личного кода для кейса «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
51.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
52.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
53.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
54.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	тест
55.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	демонстрация
56.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
57.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
58.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
59.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
60.				2	Работа с полем над кейсом - «Робот Дорожник»	каб.202	презентация, практика, устная

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

Модуль Хайтек

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				2	Введение в двумерную графику	каб.127	Беседа
2.				2	Введение в двумерную графику	каб.127	Практикум
3.				2	Введение в двумерную графику	каб.127	Практикум
4.				2	Техника безопасности	каб.127	Практикум
5.				2	Техника безопасности	каб.127	Практикум
6.				2	Трехмерное моделирование	каб.127	Практикум
7.				2	Подготовка модели к производству	каб.127	Практикум
8.				2	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера	каб.127	Практикум
9.				2	Возможные риски при работе с 3D-принтером	каб.127	Практикум

2 год обучения**Количество учебных недель: 36****Режим проведения занятий: Режим проведения занятий:**

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

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

Педагог дополнительного образования: **Кулага В.Д., Кислова А.П.**

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю):

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения 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	Разбор кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
3.				2	Разбор кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
4.				2	Разбор кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
5.				2	Разбор кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
6.				2	Разбор кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
7.				2	Разбор кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

8.				2	Разбор кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
9.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
10.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	тест
11.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
12.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
13.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
14.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
15.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	опрос
16.				2	Создание модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
17.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
18.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
19.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

20.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
21.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
22.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
23.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
24.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
25.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
26.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
27.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
28.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
29.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
30.				2	Проверка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	тест
31.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация

32.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
33.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
34.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
35.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
36.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
37.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
38.				2	Отладка модели для кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
39.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
40.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
41.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
42.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
43.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

44.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	Защита проекта
45.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
46.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	тест
47.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
48.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
49.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
50.				2	Создание личного кода для кейса «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
51.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
52.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
53.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
54.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	тест
55.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	демонстрация
56.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

57.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
58.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
59.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
60.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
61.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
62.				2	Работа с полем над кейсом - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
63.				2	Предзащита кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
64.				2	Предзащита кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
65.				2	Предзащита кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
66.				2	Предзащита кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка
67.				2	Доработки перед итоговой защитой кейса - «Северный морской путь»	каб.202	презентация, практика, устная проверка

68.				2	Доработки перед итоговой защитой кейса - «Северный морской путь»	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

Модуль Хайтек

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				2	Введение. Техника безопасности. Обзор задач года. Интерфейс КОМПАС- 3D	каб.127	Беседа
2.				2	Основы 2D- черчения в КОМПАС- 3D: линии, размеры, обозначения	каб.127	Практикум
3.				2	3D- моделирование базовых элементов в КОМПАС- 3D: выдавливание, вращение	каб.127	Практикум
4.				2	Создание сложных 3D- моделей: массивы, фаски, скругления	каб.127	Практикум
5.				2	Создание рабочих чертежей по 3D- модели: виды, разрезы, сечения	каб.127	Практикум
6.				2	Библиотеки и стандартные изделия в КОМПАС- 3D	каб.127	Практикум
7.				2	Сборка 3D- моделей: сопряжения, позиционирование компонентов	каб.127	Практикум
8.				2	Проектный модуль: проектирование функционального изделия	каб.127	Практикум
9.				2	Защита мини- проекта: презентация модели и чертежа	каб.127	Защита проекта

Приложение 2 к программе «Промробоквантум. Проектный уровень»

Описание кейсов

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: Робот Дорожник.

Количество часов: 132 ч.

Описание кейса: «Ремонт моста» — это учебный кейс, в рамках которого участникам предстоит запрограммировать мобильного робота для выполнения сложной инженерной задачи: за минимальное время пройти по заданной траектории, доставить строительные плиты со склада к повреждённым участкам моста, произвести их установку и завершить маршрут в финишной зоне, что позволяет освоить навыки проектирования алгоритмов движения и навигации, организации взаимодействия с объектами, оптимизации времени и ресурсов, а также работы с датчиками и исполнительными механизмами.

Проблема кейса: За наиболее короткое время двигаясь вдоль линии роботу необходимо произвести ремонт моста, перемещая плиты со склада в соответствующие зоны моста, и финишировать

Цель кейса: Сформировать у обучающихся компетенции в области программирования и управления мобильными роботами для решения прикладных задач, включая разработку и реализацию алгоритмов автономного перемещения робота по линии, организацию взаимодействия с внешними объектами, оптимизацию последовательности действий для достижения минимального времени выполнения задачи и анализ работы робота на основе тестирования и отладки.

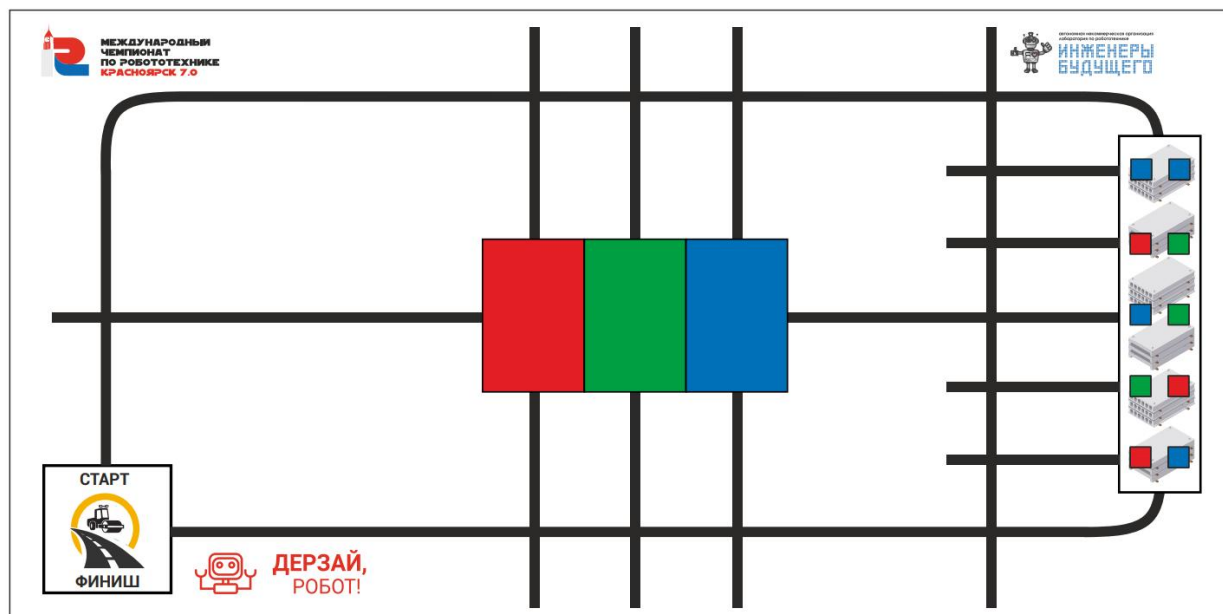
Предполагаемые результаты кейса:

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



1.1. Размеры игрового поля не более 1200x2400.

1.2. Ширина линии 15-20 мм.

1.3. Поле представляет собой белое основание с нанесенной черной линией и зонами старта/финиша, моста и склада.

1.4. Зона старта/финиша расположена в нижнем левом углу поля и её размер составляет 250x250 мм.

1.5. Справа на поле вдоль короткой стороны размещается склад с бетонными плитами – зона с изображением плит, размером 160x700 мм и нанесенными квадратными метками, в которых размещаются плиты трех видов. Размер метки составляет 40x40 мм.

1.6. Плита – цветной кубик (синий, красный, зеленый) размером 40x40 мм. На поле размещается 10 кубиков трех цветов, расстановка которых происходит перед каждой попыткой.

1.7. Мост – зона размером 600x300 мм, разделенная на три равные части: зеленый, красный и синий. В соответствующие цвету зоны необходимо переместить плиты (кубики) для ремонта моста.

2. Правила проведения

2.1. Каждая команда совершает по одной попытке в двух заездах.

2.2. Продолжительность одной попытки составляет 120 секунд.

2.3. До начала попытки, после сдачи всех роботов в карантин, Главный судья на основе жеребьевки выполняет расстановку кубиков в зоне склада.

2.4. В зоне старта робот устанавливается полностью внутри, никакая часть робота (проекция) не может выходить за её пределы.

2.5. Движение роботов начинается после команды судьи и однократного нажатия оператором кнопки RUN.

2.6. Стартуя и двигаясь вдоль линии, робот перемещается в зону склада за плитами, определяет их вид и перемещает в соответствующую по цвету зону моста. Возможно перемещение нескольких видов плит одновременно. Заезд на мост запрещен. В случае заезда в зону моста попытка останавливается с фиксированием времени в 120 секунд и баллами, заработанными до данного нарушения. Во время движения плиты не могут касаться поверхности поля, если плита касается поля во время движения, то баллы за неё не начисляются.

2.7. Выполнив задание, робот финиширует. Финиш робота фиксируется, если робот полностью заедет в зону финиша и остановится (все колеса и опоры находятся внутри зоны, ограниченной черной рамкой).

2.8. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, т.е. оказывается всеми колесами с одной стороны линии, то он завершает свою попытку с фиксированием времени в 120 секунд и баллами, заработанными до данного нарушения.

3. Баллы

За задания начисляются баллы, которые в сумме дают итоговые баллы

3.1. Баллы за задание:

плита перемещена в зону моста соответствующего цвета – 50 баллов (за каждую);

плита перемещена в зону моста несоответствующего цвета – 10 баллов (за каждую)

финиш (при условии полностью правильно выполненного задания)– 50 баллов

финиш (при условии частично выполненного задания) – 10 баллов.

3.2. Штраф:

за каждую утерянную плиту при перемещении – 10 баллов.

Максимальное количество баллов – 550

Тема кейса: Северный морской путь.

Количество часов: 132 ч.

Описание кейса: Северный морской путь – весьма важный торговый маршрут для мировой экономики. Он позволяет существенно сократить время прохождения грузов из Азии в Европу и обратно. Но на пути кораблей по Северному морскому пути есть существенное препятствие – погода. С конца осени северные моря начинают покрываться слоем льда, и прохождение этого маршрута может быть связано с риском застрять в ледовом плену.

Проблема кейса: Для спасения из ледового плена экипаж вынужден запрашивать спасательную операцию. В этом случае на помощь застрявшим во льдах кораблям выходит ледокол, задачей которого является расчистка водного пути и буксировка кораблей до порта.

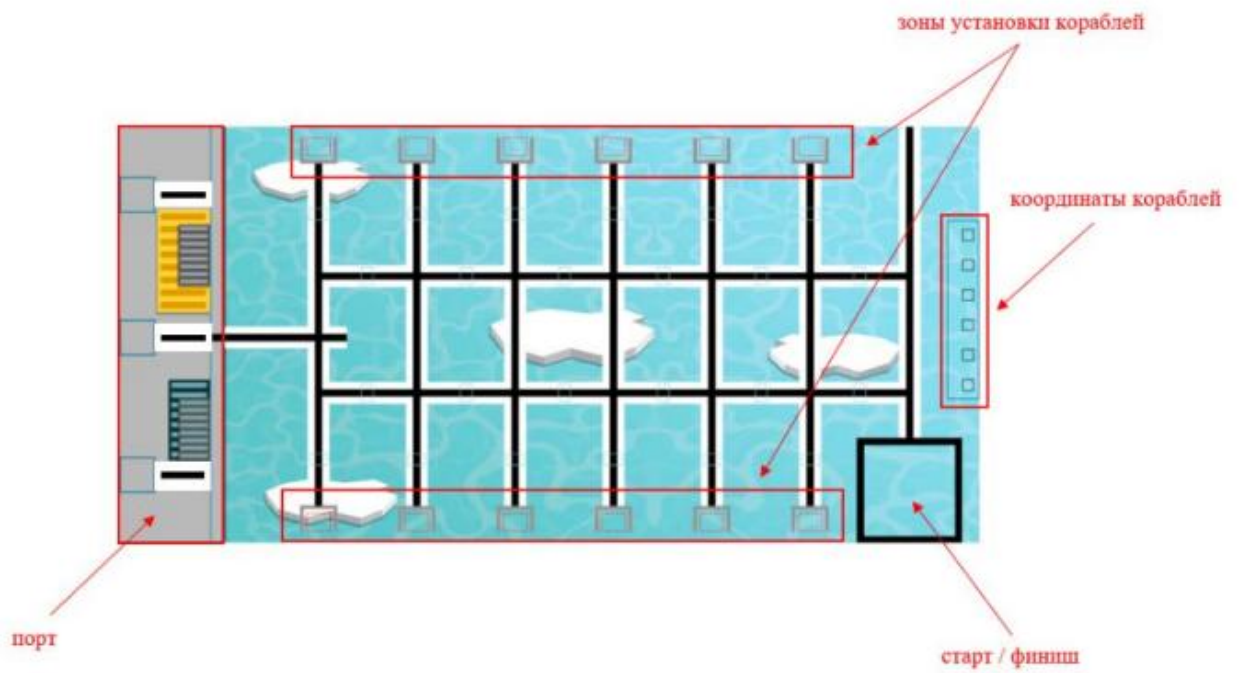
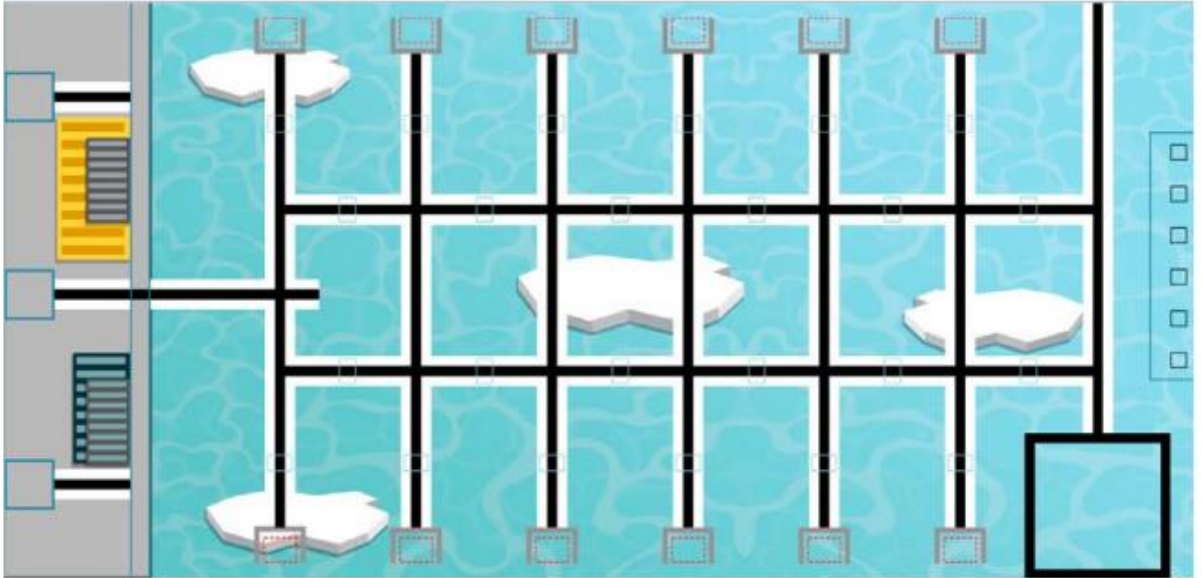
Цель кейса: Разработать автономного робота для помощи застрявшим во льдах кораблям выходит ледокол, задачей которого является расчистка водного пути и буксировка кораблей до порта.

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. Корабли (3 шт.)

2.1.1. Корабль изготовлен из игровых элементов согласно инструкции.

2.1.2. Корабли располагаются на линиях вдоль длинных бортов стола согласно жеребьевке в соответствии с индикаторами.

2.1.3. Корабли предоставляются организаторами в день соревнований.



2.2. Индикаторы (6 шт.)

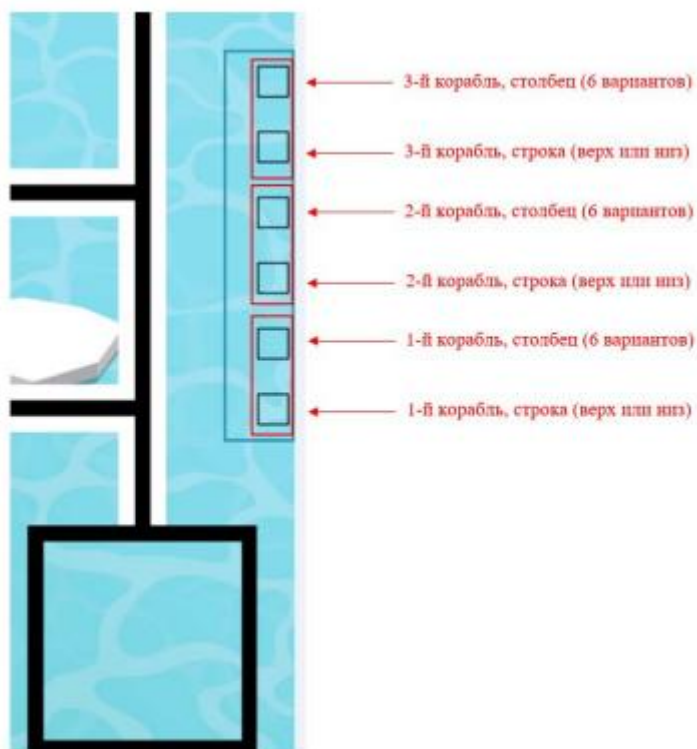
2.2.1. Все индикаторы изготовлены из игровых элементов согласно инструкции.

2.2.2. В каждом раунде на поле находятся 6 индикаторов. Они могут быть чёрного, синего, зелёного, жёлтого, красного и белого цветов.

2.2.3. Конфигурация индикаторов неизвестна до начала попытки. Индикаторы нумеруются от зоны старта.

2.2.4. Индикаторы нумеруются от зоны «Старт».

2.2.5. Индикаторы кодируют координаты размещения кораблей на поле и идут парами. Каждая пара кодирует координаты корабля следующим образом.



2.2.6. Индикаторы, соответствующие строке установки корабля, могут быть чёрными (ближняя к зоне старта длинная линия) или белыми (дальняя от зоны старта длинная линия).

2.2.7. Индикаторы, соответствующие столбцу установки корабля, могут быть одного из 6 цветов: – чёрный – 1-й столбец, – синий – 2-й столбец, – зелёный – 3-й столбец, – жёлтый – 4-й столбец, – красный – 5-й столбец, – белый – 6-й столбец.

2.2.8. Столбцы нумеруются от зоны «Старт».

2.2.9. Индикаторы не зафиксированы. В течение всей попытки индикаторы должны оставаться на местах первоначального размещения и не должны быть повреждены.

2.2.10. Индикаторы предоставляются организаторами в день соревнований.

2.3. Льдины (3 шт.) 2.3.1. Все льдины изготовлены из игровых элементов согласно инструкции.

2.3.2. Льдины устанавливаются перед каждым кораблём в соответствующую серую зону и блокируют перемещение корабля.

2.3.3. Льдины предоставляются организаторами в день соревнований.



2.4. Ограждение порта.

2.4.1. Ограждение порта закреплено на поле.

2.4.2. Ограждение представляет собой набор из двух деревянных реек $40 \times 40 \times 500$ мм., либо одной рейки, $40 \times 40 \times 1000$ мм. Рейки должны быть расположены по центру линии.

2.4.3. Ограждение предоставляется организаторами в день соревнований.

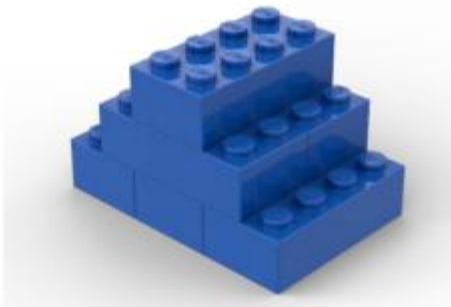


2.5. Айсберг (6 шт.)

2.5.1. Айсберги изготовлены из игровых элементов согласно инструкции.

2.5.2. Айсберги устанавливаются посередине линий согласно жеребьёвке и блокируют некоторые пути на поле.

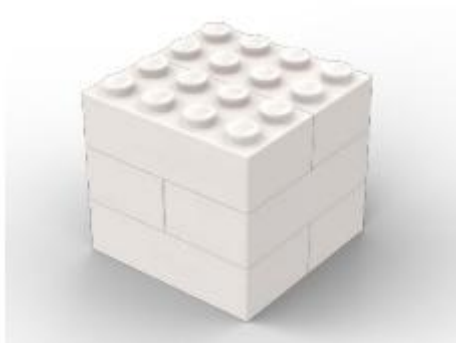
2.5.3. Айсберги предоставляются организаторами в день соревнований.



2.6. Контейнер (3 шт.)

2.6.1. Три контейнера изначально располагаются внутри кораблей.

2.6.2. Для соревнований команда должна иметь свои контейнеры. При проведении соревнований организаторы контейнеры не предоставляют.



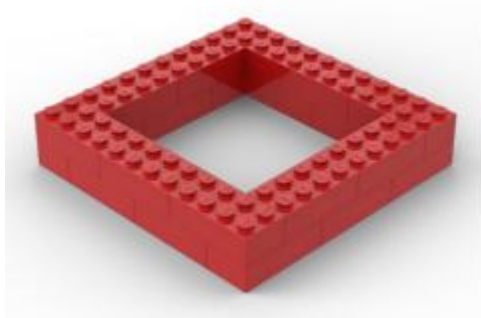
2.7. Грузовой терминал (3 шт.)

2.7.1. Три грузовых терминала расположены в порту и не закреплены на поле.

2.7.2. Грузовые терминалы могут быть любого цвета.

2.7.3. Грузовые терминалы могут быть изготовлены методом трёхмерной печати.

2.7.4. Грузовые терминалы предоставляются организаторами в день соревнований.



2.8. Жеребьёвка.

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

2.8.2. Во время жеребьёвки определяются: – позиции 6 индикаторов; – позиции 6 айсбергов.

2.8.3. Жеребьёвка определения позиции индикаторов проводится следующим образом:

2.8.3.1. В непрозрачную ёмкость помещается 2 чёрных и 2 белых кубика.

2.8.3.2. Из ёмкости извлекаются 3 кубика. Среди них может оказаться либо 2 белых и 1 чёрный кубик, либо 2 чёрных и 1 белый кубик. Эти кубики соответствуют строкам размещения кораблей.

2.8.3.3. В непрозрачную ёмкость помещаются 6 цветных кубиков по одному каждого цвета.

2.8.3.4. Из ёмкости извлекаются 2 любых. Они становятся парными для двух кубиков, которые обозначали размещение кораблей на одной строке сетки линий.
РРО 2025 | Базовая категория | Старшая возрастная группа

2.8.3.5. Два кубика, извлечённых на предыдущем шаге, возвращаются в ёмкость.

2.8.3.6. Извлекается один кубик. Он соответствует оставшемуся чёрному или белому индикатору.

2.8.3.7. Индикаторы размещаются в соответствующих местах на игровом поле.

5. Задачи работа

5.1. Спасение из ледового плена. Робот должен отодвинуть льдины от кораблей таким образом, чтобы льдина больше не касалась своей проекцией зоны изначальной установки.

5.2. Буксировка кораблей. Корабли нужно переместить так, чтобы они проекцией не касались зоны изначальной установки. Каждый корабль должен быть доставлен в порт, где будет разгружен портовым роботом.

5.3. Разгрузка кораблей.

5.3.1. Портовый робот должен извлечь контейнер из корабля и поместить его в грузовой терминал.

5.3.2. В каждый терминал размещается строго один контейнер.

5.3.3. В случае превышения количества контейнеров в одном терминале команда получает баллы только за один, который приносит больше баллов.

5.3.4. Если контейнер помещён в грузовой терминал не портовым роботом, то баллы за него не начисляются.

5.4. Финиш робота.

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

5.4.2. Баллы начисляются только в том случае, если робот паркуется в зоне финиша и проекция робота полностью находится в пределах этой зоны (кабели могут находиться за пределами этой зоны). Черная линия не является частью зоны «Старт/Финиш».

5.4.3. Финиш засчитывается только в том случае, когда получены баллы за любое другое задание, связанное с перемещением других элементов.

5.5. Бонусные баллы за индикаторы.

5.5.1. Дополнительные баллы команда получает, если все индикаторы расположены на своих стартовых позициях.

5.5.2. Дополнительные баллы начисляются только в том случае, когда получены баллы за любое другое задание, связанное с перемещением льдин, кораблей и контейнеров.

5.5. Бонусные баллы за айсберги.

5.5.1. Дополнительные баллы команда получает, если все айсберги расположены на своих стартовых позициях.

5.5.2. Дополнительные баллы начисляются только в том случае, когда выполнено любое другое задание, связанное с перемещением льдин, кораблей и контейнеров

Приложение 3

к программе «Промробоквантум. Проектный уровень»

Критерии оценивания кейсов

Количество баллов по каждому критерию – от 0 до 3, где:

3 балла - критерий выполнен полностью: проект полностью соответствует заданию, все элементы реализованы, робот работает стабильно, документация и защита выполнены качественно.

2 балла - критерий выполнен частично: есть незначительные отклонения от задания, не все функции реализованы, в документации или защите есть небольшие недочёты.

1 балл - минимальное соответствие критерию: работа выполнена с серьёзными недостатками, реализована лишь формально, основные задачи не решены, документация и защита слабые.

0 баллов - критерий не выполнен: работа отсутствует, не соответствует заданию или не функционирует.

- Соответствие схемы заданию (0–3 б)

- Соответствие схемы заданию (0–3 балла): проект не соответствует заданию или выполнен с грубыми нарушениями.

- Количество и функциональность элементов (0–3 балла): использованы не все необходимые элементы, либо их работа не обеспечивает выполнение задачи.

- Качество сборки и работоспособность (0–3 балла): робот собран некачественно, не функционирует или работает нестабильно.

- Качество чертежа и документации (0–3 балла): документация отсутствует, выполнена с ошибками или не по форме.

- Презентация и защита проекта (0–3 балла): защита не проведена, обучающийся не может объяснить принцип работы или ответить на вопросы.

Максимальное количество баллов – 15.

Уровни освоения программы:

Ниже среднего (удовлетворительно): Обучающийся не выполнил кейс, то есть набрал менее 50% от общего количества баллов.

Средний (хорошо): Обучающийся частично выполнил кейс, то есть набрал от 50% до 80% от общего количества баллов.

Высокий (отлично): Обучающийся выполнил кейс, то есть набрал более 80% от общего количества баллов.

Приложение 4
к программе «Промробоквантум. Проектный уровень»

План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День программиста	12 сентября	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Создание робота
3.	День информатики в России	4 декабря	Беседа
4.	Новый год	31 декабря	Беседа, создание робота
5.	День защитника Отечества	23 февраля	Создание робота
6.	Международный женский день	8 марта	Создание робота
7.	День Победы 9 мая	9 мая	Беседа, создание робота