

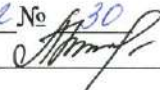
Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 15.06.2022 № 30

Председатель  А. Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАНБОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 15.06.2022 № 103

Директор  С. В. Кулаков



ПРОМРОБОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Робоспорт. Линия 2»

Возраст учащихся: **12–15 лет**

Срок реализации программы: **2 года**

Автор-составитель:

Федулеева Наталья Анатольевна,
педагог дополнительного образования

Мурманск

2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Область применения программы.

В ходе практических занятий модуля «Промробоквантум» учащиеся знакомятся с различными робототехническими соревновательными направлениями. В процессе подготовки к соревнованию учатся планировать работу и соблюдать регламент, совершенствуют навыки командной работы, примеряют различные роли в команде, учатся выполнять работу самостоятельно, доводить начатое до конца, стремятся к созданию идеального продукта, учатся нести ответственность за результат. В процессе решения соревновательных задач обучающиеся расширяют и углубляют свои знания в области робототехнических систем и сфере их применения. Совершенствуют, расширяют и углубляют навыки конструирования и программирования робототехнических систем.

В ходе практических занятий по программе модуля «Хайтек» обучающиеся знакомятся с различными видами высокотехнологичного оборудования (в том числе КИП), изучают принципы его функционирования и возможности использования при решении конкретных прикладных задач, приобретают практические навыки работы на лазерном, фрезерном станках, 3D-принтерах, приобретают практические навыки работы с паяльниками и паяльной станцией. В ходе работы учащиеся знакомятся с оборудованием лаборатории, получают минимально необходимые знания электротехники для самостоятельной работы.

Обучающиеся 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, углубляют знания о принципах лазерных, аддитивных технологий производства.

Программа может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных школах при наличии материально-технического обеспечения и соблюдении санитарных норм.

Данная программа «Робоспорт. Линия 2» может быть следующей ступенью технического творчества для детей, которые прошли обучение по программе «Введение в соревновательную робототехнику» Линия 1, а также любую другую программу Промробоквантума Линии 1

Направленность программы: техническая.

1.2 Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09–1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 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»;

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

1.3 Актуальность. В 21 веке техника развивается быстро. Одни новинки сменяются другими. И на фоне этого стремительного развития на первое место вышло такое направление, как робототехника. В образовании, а именно в школе и дополнительном образовании детей робототехника появилась совсем недавно, но интерес школьников к этому направлению растёт стремительно. Робототехника в образовании отвечает требованиям формирования личности, способной ставить перед собой цели и моделируя пути решения достигать их. При этом, нужно отметить, что робототехнику в образовании можно условно разделить на два направления: образовательная робототехника и соревновательная робототехника. Цель образовательной робототехники помочь в освоении общеобразовательных предметов и дисциплин. Соревновательную робототехнику иначе называют спортивной. Это направление нацелено на участие в различных робототехнических конкурсах, фестивалях, научно-практических конференциях и достижение определенного результата, лучшего, чем у других. В изучении соревновательной робототехники в основном используется практико-ориентированный подход. Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях. При этом подготовка в том или ином направлении, нацеленная на результат, должна опираться на индивидуальный подход к обучающимся. Все вышеперечисленное полностью отвечает современным социальным требованиям как к обучающемуся, так и к требованиям в системе образования. Значит программа, базирующаяся на индивидуальной образовательной траектории обучающихся и достижении результата, актуальна и социально-значима.

1.4. Отличительной особенностью программы (новизна) Новизна программы состоит том, что каждый обучающийся строит свою образовательную траекторию совместно с педагогом для развития, самосовершенствования в робототехнике согласно своим возможностям и скорости усвоения материала. При этом итоговый контроль осуществляется путем анализа участия в мероприятиях различного уровня.

Отличительные особенности данной образовательной программы состоят в том, что она нацелена на реализацию индивидуальной образовательной траектории обучающегося для получения наиболее максимального результата.

1.5 Цель программы: создание условий для формирования компетенций в области робототехники через погружение в проектную и соревновательную деятельность на основе кейс-технологий.

1.6 Задачи программы:

Обучающие:

1-й год обучения

- Создать условия для формирования понимания возрастающей роли технических наук в том числе робототехники в современном мире.
- Создать условия для ранней профориентации обучающихся.
- Создать условия для изучения приемов и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.
- Создать условия для освоения навыков разработки, тестирования и отладки программ.
- Создать условия для изучения базовых технологий, применяемых при создании роботов, основных принципов механики.
- Создать условия для изучения возможностей и принципов работы с различными образовательными робототехническими конструкторами (платформами) и языками программирования роботов.
- Создать условия для формирования умений безопасного и эффективного использования робототехнического оборудования.
- Создать условия для освоения основных этапов решения задач.

- Создать условия для освоения навыков разработки проекта, определения его структуры, дизайна.
- Создать условия для овладения технической терминологией, формированию технической грамотности.
- Создать условия для формирования умения пользоваться технической литературой.
- Создать условия для освоения «hard» и «soft» компетенций.

2-й год обучения

- Создать условия для ранней профориентации обучающихся.
- Создать условия для совершенствования приемов и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.
- Создать условия для совершенствования навыков разработки, тестирования и отладки программ.
- Создать условия для углубления и расширения знаний в области технологий, применяемых при создании роботов, основных принципов механики.
- Создать условия для углубления и расширения знаний возможностей и принципов работы с различными образовательными робототехническими конструкторами (платформами) и языками программирования роботов.
- Создать условия для формирования умений безопасного и эффективного использования робототехнического оборудования.
- Создать условия для изучения видов паяльников и паяльных станций и освоения навыков практической работы с различными видами паяльников;
- Создать условия для освоения основных этапов решения задач.
- Создать условия для совершенствования навыков разработки проекта, определения его структуры, дизайна.
- Создать условия для овладения технической терминологией, формированию технической грамотности.
- Создать условия для формирования умения пользоваться технической литературой.
- Создать условия для освоения «hard» и «soft» компетенций.

Развивающие:

- Создать условия для развития информационной культуры, критического мышления;
- Создать условия для развития логического, пространственного, алгоритмического, изобретательского и продуктового мышления.
- Создать условия для развития внимания, памяти, наблюдательности, фантазии.
- Создать условия для развития лидерских и бойцовских качеств.
- Создать условия для развития способности осознанно ставить перед собой конкретные цели, формулировать задачи, составлять график работы и следовать ему.
- Создать условия для развития умений самостоятельно осуществлять поиск информации и представлять ее в письменной и устной форме.
- Создать условия для развития познавательной активности и самостоятельной познавательной деятельности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной и соревновательной деятельности.

Воспитательные

- Создать условия для воспитания аккуратности, ответственности, трудолюбия, дисциплинированности при выполнении работ, самоорганизации;
- Создать условия для воспитания бережного отношения к оборудованию и материалам;
- Создать условия для воспитания умения доводить работу до конца, добиваться поставленной цели.
- Создать условия для формирования положительной мотивации к обучению и трудовой деятельности;
- Создать условия для повышения мотивации учащихся к изобретательству;

- Создать условия для формирования навыков проектного мышления, работы в команде, эффективного распределения обязанностей.
- Способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения.
- Способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.
- Создать условия для формирования чувства патриотизма, активной гражданской позиции, гордости за достижение отечественной науки и техники.

1.7 Адресат программы: обучающихся в возрасте 12–15 лет.

Наполняемость группы: 8–12 человек.

1.8 Форма реализации программы: очная.

1.9 Срок освоения программы: 2 года: Промробоквантум: 1-й г.о. - 144 ч., 2-й г.о. - 144 ч., Хайтек :1 г.о. – 36 ч., 2 г.о. – 36 ч.

1.10 Форма организации занятий – групповая. Практическая работа организована по звеньям с элементами индивидуального консультирования в рамках групповых занятий.

1.11 Режим занятий: Промробоквантум - 2 раза в неделю по 2 академических часа, Хайтек – 1 ч. (продолжительность учебного часа 45 мин, исходя из санитарно-гигиенических норм и требований по технике безопасности для объединений технической направленности).

1.12 Виды учебных занятий и работ: самостоятельная работа, беседа, лекция, игра, соревнования, тестирование.

1.13 Ожидаемые результаты обучения.

Предметные

1-й год обучения

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- основные направления развития робототехники;
- основные направления соревновательной робототехники, основные всероссийские робототехнические мероприятия.
- правила безопасного и эффективного пользования инструментами и оборудованием, организация рабочего места;
- основные принципы работы с робототехническими элементами, работы электронных схем и систем управления объектами, терминологию в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий.
- основные алгоритмы управления роботизированными системами.
- комплектацию и назначение электронных элементов используемых образовательных робототехнических конструкторов, правила работы в соответствующих приложениях для создания программ управления роботизированными системами.
- виды различного высокотехнологичного оборудования и области его применения;

понимать:

- взаимосвязь между физическими параметрами робота и точностью исполнения алгоритмов управления.
- назначение и устройство основных механизмов и конструкций, используемых при построении робота.
- назначение и возможности современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- базовые принципы построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;
- базовые принципы создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;
- потенциальные риски при работе с высокотехнологичным оборудованием.

уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- решать робототехнические задачи базового уровня сложности;

- составлять 3D модели;
 - создавать конструкцию робота под конкретную задачу;
 - разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов различных образовательных конструкторов (платформ);
 - разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
 - представлять алгоритм в виде программного кода;
 - проводить тестирование и отладку конструкции и программ;
 - писать техническую документацию;
- владеть:*
- основными навыками работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области робототехники, хайтек;
 - основной терминологией в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий, технологий хайтек;
 - методами разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Предметные

2-й год обучения

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- основные направления развития робототехники, в т. ч. подводной робототехники;
- основные направления соревновательной робототехники, основные всероссийские робототехнические мероприятия;
- правила безопасного и эффективного пользования инструментами и оборудованием, организация рабочего места;
- основные принципы работы с робототехническими элементами, принципы работы электронных схем и систем управления объектами, терминологию в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- основные алгоритмы управления роботизированными системами;
- комплектацию и назначение электронных элементов используемых образовательных робототехнических конструкторов, правила работы в соответствующих приложениях для создания программ управления роботизированными системами;
- основные механизмы и конструкции, используемые для построения роботов;
- правила безопасного труда при пайке, слесарных работах, меры противопожарной безопасности.

понимать:

- возможности используемых образовательных робототехнических конструкторов;
- назначение основных алгоритмических конструкций;
- принципы создания алгоритмов управления робототехническими системами;
- взаимосвязь между физическими параметрами робота и точность исполнения алгоритмов управления;
- назначение и устройство основных механизмов и конструкций, используемых при построении робота;
- назначение и возможности современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- базовые принципы построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;
- базовые принципы создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;
- потенциальные риски при работе с высокотехнологичным оборудованием.

уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- решать робототехнические задачи различного уровня сложности;
- составлять 3D модели;
- создавать конструкцию робота (роботизированное устройство) под конкретную задачу;
- разрабатывать системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов различных образовательных конструкторов (платформ);
- разрабатывать алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- представлять алгоритм в виде программного кода;
- проводить тестирование и отладку конструкции и программ;
- правильно пользоваться различными паяльниками, паяльной станцией, ножовкой, рашпилем; напильником, настольным сверлильным приспособлением;
- грамотно осуществлять монтаж и демонтаж деталей с плат.

владеть:

- навыками работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области робототехники, хайтек;
- основной терминологией в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий, технологий хайтек;
- методами разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- элементарными сведениями об электричестве и элементах радиотехники.

Метапредметные:

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение самостоятельно осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Личностные:

- Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- любознательность, сообразительность, самостоятельность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- аккуратность, внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности;
- самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- чувства справедливости, ответственности;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.
- готовность участвовать в общественной жизни образовательного учреждения;
- готовность адекватно воспринимать оценку наставника и сверстников;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение математики, физики, информатики и ИКТ, программирования, робототехники.

1.14. Формы итоговой аттестации: соревнование, демонстрация решения, портфолио.

**Учебный план
Модуль. Робототехника**

№ п/п	Тема	Теория	Практика	Всего	Формы аттестации/контроля
1-й год обучения					
1	Введение в программу.	1	1	2	
2	Повторение с углублением. Возможности и сравнительный	4	12	16	Демонстрация решения

	анализ различных робототехнических платформ				
3	Решение задач Национальной технологической олимпиады Junior «Технология для мира роботов»	6	6	12	Демонстрация решения
4	Решение задач Олимпиады ЦПМ по робототехнике	5	13	18	Демонстрация решения
5	Подготовка к Региональному этапу Международных образовательных STEM-соревнований по робототехнике	10	24	34	Демонстрация решения. Соревнование.
6	Решение задачи «ЮниорПрофи» по компетенции «Мобильная робототехника» 10+	4	14	18	Демонстрация решения
7	Подготовка к региональным отборочным соревнованиям Международного робототехнического фестиваля «Робофинист»	6	12	18	Демонстрация решения. Соревнование
8	Решение задания Всероссийского соревнования по подводной робототехнике. (Категория Scout)	6	18	24	Демонстрация решения. Соревнование.
9	Итоговое занятие. Рефлексия.		2	2	
	Всего	44	100	144	
1	Модуль Хайтек. Практическая инженерия	6	12	36	Выполнение заданий практикумов, работа с кейсами основной образовательной программы
	Итого	50	112	180	
2-й год обучения					
1	Введение в программу.	1	1	2	
2	Подготовка к Чемпионату «ЮниорПрофи» 14+	8	26	34	Соревнование. Демонстрация решения
3	Подготовка к Чемпионату Молодые профессионалы (WorldSkills Russia) Junior по компетенции «Мобильная робототехника» 12+	8	28	36	Соревнование. Демонстрация решения
4	Выполнение задания Всероссийского соревнования по подводной робототехнике (категория Navigator)	10	26	36	Соревнования. Демонстрация решения
5	Решение кейсов от партнеров	10	24	34	Демонстрация решения кейса
6	Итоговое занятие	0	2	2	
	Всего:	36	108	144	
1	Модуль. Хайтек	4	14	18	Выполнение заданий

					практикумов
	Итого:	46	120	162	
	Всего по модулю Робототехника за 2 года	80	208	288	
	Всего по модулю Хайтек за 2 года	10	26	36	
	Итого за 2 года обучения	96	232	324	

Содержание изучаемого курса Модуль «Промробоквантум»

1-й год обучения.

1. Введение в программу. (2 ч.)

Теория (1 ч.) Инструктаж по правилам поведения и технике безопасности. Обзор робототехнических соревнований текущего сезона.

Практика (1 ч.) Игры на командообразование.

2. Повторение с углублением. Возможности и сравнительный анализ различных робототехнических платформ (16 ч.)

Теория (4 ч.) Элементарная база различных робототехнических платформ. Назначение и принцип действия электронных компонентов. Приложения для создания программ управления роботизированными системами. Основные алгоритмы управления мобильными роботами. Практика (12 ч.) Изучение возможностей и проведение сравнительного анализа различных робототехнических платформ на примере решения классических соревновательных задач (кегельринг, движение по линии, лабиринт и т. п.).

3. Решение задач Национальной технологической олимпиады Junior «Технология для мира роботов» (12 ч.)

Теория (6 ч.) Беспилотники, роботы-ассистенты, манипуляторы, искусственный интеллект, компьютерное зрение, большие данные.

Практика (6 ч.) Решение задач, связанных с созданием и управлением роботами.

4. Решение задач Олимпиады ЦПМ по робототехнике (18 ч.)

Теория (5 ч.) Изучение регламентов олимпиады. Способы ввода данных в программу электронными средствами робота. Переменные и константы. Шины данных. Запись формул. Работа с массивами. Алгоритмы движения по линии. Алгоритмы определения цвета. Управление моторизованным инструментом. Определение размеров объекта при помощи моторов и датчиков.

Практика (13 ч.) Планирование работы. Определение стратегии выполнения задания.

Разработка и сборка конструкции робота. Разработка и создание алгоритмов управления. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Подготовка видеоматериалов. Соревнование.

5. Подготовка к Международным образовательным STEM-соревнованиям по робототехнике (34 ч.)

Теория (10 ч.): Изучение регламента соревнований. Изучение информации по теме сезона (интернет-источники, посещение музея, экскурсия на предприятие, встреча с экспертами).

Практика (24 ч.) Планирование работы. Разработка и сборка модели инновационного проекта, разработка и сборка конструкции робота и насадок для «Игры роботов». Разработка стратегии Игры роботов. Создание алгоритмов управления роботом для выполнения миссий (создание псевдокода). Программирование. Тестирование и отладка конструкций и программ. Заполнение инженерного блокнота. Ведение страницы в соцсетях. Подготовка плаката. Разработка презентации. Демонстрация решения задания. Соревнование.

6. Решение задачи «ЮниорПрофи» по компетенции «Мобильная робототехника» 10+ (18 ч.)

Теория (4 ч.) Изучение регламента соревнований. Механизмы и конструкции. Основные алгоритмы управления движения робота.

Практика (14 ч.): Планирование работы. Определение стратегии выполнения задания. Разработка и сборка конструкции робота. Разработка и создание алгоритмов управления. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Создание инженерной книги. Подготовка мультимедийной презентации. Защита решения. Соревнование.

7. Подготовка к региональным отборочным соревнованиям Международного робототехнического фестиваля «Робофинист» (18 ч.)

Теория (6 ч.) Изучение регламента соревнований. Механизмы и конструкции. Основные алгоритмы управления движения роботом.

Практика (12 ч.): Планирование работы. Определение стратегии выполнения задания. Разработка и сборка конструкции робота. Разработка и создание алгоритмов управления. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Подготовка презентации. Защита решения. Соревнование.

8. Решение задания Всероссийского соревнования по подводной робототехнике. (Категория Scout) (24ч.)

Теория (10 ч.). Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты (ТНПА). Область применения ТНПА. Функциональная схема подводного аппарата. Системы ТНПА. Изучение регламента текущего сезона.

Практика (22 ч.) Планирование работы. Изготовление моделей миссии. Определение стратегии выполнения задания. Разработка и создание корпуса ТНПА. Разработка моторизованного инструмента. Сборка корпуса, размещение движителей и полезной нагрузки внутри корпуса ТНПА. Балластировка ТНПА Чтение и модификация программы управления ТНПА. Тестирование и отладка конструкции. Освоение приемов телеуправления ТНПА при выполнении миссий. Подготовка презентации. Защита решения. Соревнование.

9. Итоговое занятие (2 ч.)

Практика (2 ч.) Подведение итогов. Рефлексия. Игры на командообразование.

Хайтек

Практическая инженерия (18 часов)

Теория: понятие изобретательской задачи, методы их решения – метод поиска инженерного решения. Основы инженерной графики, применение аддитивных и лазерных технологий для производства изделия.

Практика:

Работа с лазерным станком, аддитивные технологии производства.

№ 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	
3	Решение инженерных задач	10	2	8	Выполнение кейса
Итого:		18	6	12	

2-й год обучения

1. Введение в программу. (2 ч.)

Теория (1 ч.) Инструктаж по правилам поведения и технике безопасности. Обзор робототехнических соревнований текущего сезона.

Практика (1 ч.) Игры на командообразование.

2. Подготовка к Чемпионату «ЮниорПрофи» компетенция «Мобильная робототехника» 14+ (34 ч.)

Теория (8 ч.) Изучение регламента соревнований. Механизмы и конструкции. Основные алгоритмы управления движения роботом.

Практика (26 ч.): Планирование работы. Определение стратегии выполнения задания. Разработка и сборка конструкции робота. Разработка и создание алгоритмов управления. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Создание инженерной книги. Подготовка мультимедийной презентации. Защита решения. Соревнование.

3. Подготовка к Чемпионату Молодые профессионалы (WorldSkills Russia) Junior по компетенции «Мобильная робототехника» 12+ (36 ч.)

Теория (8 ч.). Изучение регламента текущего сезона. Основные принципы конструирования роботизированных систем на базе образовательного робототехнического конструктора VEX IQ. Возможности и назначение элементной базы VEX IQ. Правила работы в среде создания программ управления VEX IQ. Автономный и управляемый режим. Основные алгоритмы управления движением мобильного робота. Правила работы в программе 3D моделирования. Практика (28 ч.) Планирование работы. Определение стратегии выполнения задания. Разработка и сборка конструкции робота. Разработка и создание алгоритмов управления. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Создание инженерной книги. Соревнование.

4. Выполнение задания Всероссийского соревнования по подводной робототехнике (категория Navigator) (38 ч.)

Теория (10 ч.). Изучение регламента соревнований. Функциональная схема ТНПА. Системы ТНПА. Техника безопасности при работе с инструментами. Техника безопасности при создании ТНПА.

Практика (28 ч.) Создание моделей миссий. Разработка и создания рамы ТНПА. Разработка и создание манипулятора. Сборка блока электроники. Герметизация. Сборка ТНПА. Сборка кабель-троса. Разработка пульта управления. Создание программы управления ТНПА. Тестирование, отладка и балластировка ТНПА. Тренировка в бассейне. Создание технического отчета. Презентации. Защита решения. Соревнование.

5. Решение кейсов от партнеров (36 ч.)

Теория (8 ч.) Изучение материалов по теме кейса (изучение интернет-источников, посещение предприятия встреча с экспертом).

Практика (26 ч.): Планирование работы. Разработка и сборка конструкции модели. Сборка электроники. Разработка и создание алгоритмов управления. Программирование. Тестирование и отладка конструкции и программ. Подготовка мультимедийной презентации. Защита решения.

6. Итоговое занятие. Рефлексия.

Практика (2 ч.) Подведение итогов. Рефлексия. Игры на командообразование.

Хайтек

Модуль 1. Хайтек (18 часов)

Теория: Знакомство с оборудованием лаборатории. Паяльная станция, режимы работы, назначение узлов. Виды флюсов и припоев. Общие понятия о принципиальных схемах, обозначение широко распространённых элементов.

Практика: Работы по демонтажу и монтажу радиодеталей. Лужение и пайка проводов и элементов. Проведение слесарных работ.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное. Правила охраны труда.	2	2		
2	общие понятия о КИП рабочего места.	2	2		
3	Выполнение практических заданий с обычным паяльником, феном и паяльником паяльной станции, применение различных видов флюса. Различные виды монтажа. Материалы для изготовления плат.	12		12	

4	Работа паяльником с помощью микроскопа.	2		2	
Итого:		18	4	14	

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (см. Приложение 1)

Ресурсное обеспечение программы.

Материально-техническое обеспечение педагогического процесса.

Для реализации дополнительной общеобразовательной программы «Робоспорт» необходимо:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк);
- вентиляция в помещении;
- столы, стулья;
- экран;
- мультимедийный проектор;
- маркерная доска;
- Принтер;
- Лазерный станок;
- Доступ в сеть Интернет.
-

Рекомендуемое учебное оборудование (на группу из 12 учащихся)

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм.
Ноутбук с предустановленным ПО (Lego Education Mindstorms EV3, EV3 Classroom, LDD, Lego Education Spike, VEX IQ, Arduino IDE, mBlock, CorelDRAW, текстовый редактор, программа для создания презентаций, программа для обработки видео), компьютерная мышь	6	шт.
Lego Education Mindstorms EV3 / Spike Prime (базовый)	12	шт.
Lego Education Mindstorms EV3/ Spike Prime (ресурсный)	12	шт.
ИК-датчик EV3, ИК пульт	6	шт.
Образовательный робототехнический конструктор MakeBlock	Не менее 6	шт.
Образовательный робототехнический конструктор VEX IQ	Не менее 2-х	шт.
Образовательный робототехнический конструктор TRIK	Не менее 2-х	шт.
Плата Arduino UNO или аналоги.	12	шт.
Набор датчиков Arduino	12	шт.
Поле для соревнований «FLL» с моделями миссий текущего сезона	1	шт.
Поле для соревнований VEX с элементами миссий текущего сезона.	1	1
Набор для сборки ТНПА Elementary ROV	3	шт.
Набор для сборки ТНПА Middle ROV	1	шт.
Двигатель подводный MUR Thruster 200	5	шт.
Двигатель подводный MUR Thruster 1500	5	шт.
Камера поворотная MUR Rotate Camera	1	шт.
Кабель питания	80	м.
Витая пара (8 жил)	40	м.

ПВХ (лист)	3	шт.
Фанера (не ниже 3 сорта) 4 мм	10	лист
Оргстекло (2 мм/ 4 мм/ 8 мм)	2	лист
Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)	1	набор
Паяльные станции LUKEY 852 D +	12	шт.
Паяльники обычные, 220 вольт, 40 ватт	12	шт.
Припой ПОС 61, флюс «FluxPlus», смывка флюса	12	комплект
Поля для соревнований «Робофинист», «ЮниорПрофи»		
Цветная бумага, цветной картон, пенокартон, ткань, декоративные материалы.		

Методическое обеспечение

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы обучения и воспитания.

Выбор осуществляется с учетом возможностей учащихся, их возрастных особенностей:

перцептивные методы: передача и восприятие информации посредством органов чувств /слух, зрение;

словесные методы: беседа, диалог педагога с учащимися, диалог учащихся друг с другом, познавательный рассказ, объяснение, инструкция, чтение;

наглядные, иллюстративно-демонстрационные методы:

- наглядные материалы (изображения, видео, инструкции, технологические карты),
- демонстрационные материалы (модели),
- демонстрационные примеры;

практические методы (упражнения в выполнении тех или иных способов действий с инструментами и самостоятельно, самостоятельное выполнение практической работы, создание презентаций, оформление инженерных книг),

проектные и проектно-конструкторские методы (проектирование модели, разработка алгоритмов):

- сборка модели по технологическим картам (готовый образец, схема, план),
- конструирование и программирование модели по техническому заданию,
- конструирование и программирование модели по собственному замыслу;

метод проблемного обучения:

- объяснение основных понятий, определений, терминов,
- самостоятельный поиск решения выявленной проблемы,
- самостоятельное выявление проблем из проблемного поля.

метод игры:

- игры развивающие, познавательные, игры на развитие памяти, внимания, глазомера.

методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- индуктивные и дедуктивные (способствующие развитию логики),
- репродуктивные и проблемно-поисковые (способствующие развитию мышления),

- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (способствующие развитию организаторских качеств).

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

Педагогические технологии, которые применяются при работе с учащимися

Название	Цель
Технология личностно-ориентированного обучения.	Развитие индивидуальных технических способностей на пути профессионального самоопределения учащихся.
Технология развивающего обучения.	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.
Технология проблемного обучения.	Развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся.
Технология дифференцированного обучения.	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, используя методы индивидуального обучения.
Технологии здоровье сберегающие.	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья учащихся.

Диагностика результативности образовательного процесса

Система оценки и фиксирования результатов

Диагностика и контроль обучения

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений обучающихся.

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания.

Система мониторинга разработана по видам контроля /таблица 1/.

Предварительный – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года (первый год обучения).

Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по конкретным темам в течение учебного года.

Промежуточный – осуществляется в середине учебного года с целью оценки теоретических знаний, а также практических умений и навыков по итогам полугодия /таблица 2/.

Итоговый – проводится в конце каждого года обучения и предполагает оценку теоретических знаний, практических умений и навыков.

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения /таблица 4/.

Виды контроля

Таблица 1

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью	Наблюдение.	Сентябрь
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Опрос	Октябрь-апрель
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие	Проект, соревнование, тест	Декабрь-январь
Итоговый	Освоение учебного материала за год	Защита проекта.	Май

Промежуточная диагностика

по образовательной программе дополнительного образования детей

- умение следовать правилам поведения, соблюдать технику безопасности,
- знание элементной базы образовательного конструктора,
- умение собирать модели по технологическим картам, техническому заданию,
- умение распознавать узлы и механизмы,
- умение программировать простые алгоритмы,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Таблица 2

Промежуточная диагностика

по образовательной программе дополнительного образования детей

Педагог д/о _____
 Группа № _____ год обучения _____
 Уровень теоретических знаний и / или _____
 Уровень практических умений и навыков _____
 Форма проведения _____

№ п/п	ФИ учащегося	Количество %
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		

Средний % _____

Уровни теоретической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100–80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 79–50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Уровни практической подготовки учащихся:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100–80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 79–50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Оценка уровней освоения программы

Таблица 3

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80–100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень/ 50%-79%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.

	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

Сводная таблица результатов обучения
по образовательной программе дополнительного образования детей

Таблица № 4

педагог д/о
группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Теорети ческие знания	Практичес кие умения и навыки	Творческие способности	Воспита тельные результата ты	Итого
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						

Список литературы для педагога:

- Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
- Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
- Книга учителя LEGO Education WeDo (электронное пособие)
- Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – Наука, 2013 г.
- Исогава Йошихито, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Лоренс Валк, Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Михаил Момот, Мобильные роботы на базе Arduino – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019 – 336 с.: ил. – (Электроника).
- Интернет-ресурсы:
 - <http://www.lego.com/education/> - официальный сайт Lego, дата обращения 10.06.2022;
 - <http://www.russianrobotics.ru> – официальный сайт программы «Робототехника» , дата обращения 10.06.2022;
 - fgos-igra.rf - официальный сайт всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники, дата обращения 10.06.2022;
 - <http://www.prorobot.ru/> - сайт посвящен роботам и робототехнике, дата обращения 10.06.2022.
 - [юниор-профи.rf](http://junioprofi.rf) – официальный сайт Программы ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников, дата обращения 10.06.2022.
 - <http://www.firstlegoleague.org> – официальный сайт FLL, дата обращения 10.06.2022.
 - <https://future-engineers.ru/> -официальный сайт соревнования FERST в России, дата обращения 10.06.2022
 - <https://mosrobotics.ru/> - официальный сайт Олимпиады ЦПМ, дата обращения 10.06.2022.
 - <http://wiki.amperka.ru/> - база знаний Амперки, дата обращения 10.06.2022.
 - <https://junior.ntcontest.ru/> - официальный сайт Национальной Технологической олимпиады Junior, дата обращения 10.06.2022.
 - <http://edurobots.ru/> - научно-популярный портал занимательная робототехника, дата обращения 10.06.2022.
 - <https://www.vexrobotics.com/> - официальный сайт VEX дата обращения 10.06.2022.
 - <https://robocenter.org/competition/mate-rov-competition/> - сайт Всероссийских соревнований по подводной робототехнике.

Список литературы для учащегося

- Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – Наука, 2013 г.
- Исогава Йошихито, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Лоренс Валк, Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Эксмо, 2017 г.
- Михаил Момот, Мобильные роботы на базе Arduino – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019 – 336 с.: ил. – (Электроника).
- Интернет-ресурсы:
- Интернет-ресурсы:
 - <http://www.lego.com/education/> - официальный сайт Lego, дата обращения 10.06.2022;

- <http://www.russianrobotics.ru> – официальный сайт программы «Робототехника», дата обращения 10.06.2022;
- fgos-igra.rf - официальный сайт всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники, дата обращения 10.06.2022;
- <http://www.prorobot.ru/> - сайт посвящен роботам и робототехнике, дата обращения 10.06.2022.
- junior-profi.rf – официальный сайт Программы ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников, дата обращения 10.06.2022.
- <http://www.firstlegoleague.org> – официальный сайт FLL, дата обращения 10.06.2022.
- <https://future-engineers.ru/> -официальный сайт соревнования FERST в России, дата обращения 10.06.2022
- <https://mosrobotics.ru/> - официальный сайт Олимпиады ЦПМ, дата обращения 10.06.2022.
- <http://wiki.amperka.ru/> - база знаний Амперки, дата обращения 10.06.2022.
- <https://junior.ntcontest.ru/> - официальный сайт Национальной Технологической олимпиады Junior, дата обращения 10.06.2022.
- <http://edurobots.ru/> - научно-популярный портал занимательная робототехника, дата обращения 10.06.2022.
- <https://www.vexrobotics.com/> - официальный сайт VEX дата обращения 10.06.2022.
- <https://robocenter.org/competition/mate-rov-competition/> - сайт Всероссийских соревнований по подводной робототехнике.

**Приложение 1 к программе
«Робоспорт. Линия 2»
Календарно-учебный график**

1-й год обучения.

Педагог: Федулеева Н.А.

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: Промробоквантум - 2 раза в неделю по 2 часа;
Хайтек – 1 раз в неделю по 0,5 часа.

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

- осенние каникулы;
- зимние каникулы;
- весенние каникулы;
- дополнительные каникулы;
- летние каникулы.

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

Промробоквантум

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							

27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							
41.							
42.							
43.							
44.							
45.							
46.							
47.							
48.							
49.							
50.							
51.							
52.							
53.							
54.							
55.							
56.							
57.							
58.							
59.							
60.							
61.							
62.							
63.							
64.							
65.							
66.							
67.							
68.							
69.							
70.							
71.							
72.							

Хайтек

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
-------	------	--------------------------	---------------	--------------	--------------	------------------	----------------

1.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
2.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
3.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
4.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
5.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
6.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
7.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
8.			ЛК/ПР	0,5	Лазерное оборудование. Применение технологии лазерной обработки материалов.	Каб. 213	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
9.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение	Каб. 213	Участие в

					аддитивных технологий для производства изделий.		обсуждени и, выполнени е задания практикум а
10.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	Каб. 213	Участие в обсуждени и, выполнени е задания практикум а
11.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	Каб. 213	Участие в обсуждени и, выполнени е задания практикум а
12.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	Каб. 213	Участие в обсуждени и, выполнени е задания практикум а
13.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	Каб. 213	Участие в обсуждени и, выполнени е задания практикум а
14.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	Каб. 213	Участие в обсуждени и, выполнени е задания практикум а
15.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	Каб. 213	Участие в обсуждени и, выполнени е задания практикум а
16.			ЛК/ПР	0,5	3D-принтеры. Применение аддитивных технологий для производства изделий.	Каб. 213	Участие в обсуждени и, выполнени е задания практикум а
17.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	

18.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
19.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
20.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
21.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
22.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
23.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
24.			ЛК/ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
25.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
26.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
27.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
28.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
29.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
30.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
31.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
32.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
33.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
34.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
35.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	
36.			ПР	0,5	Решение инженерных задач	Каб. 213	Демонстрация решения кейса

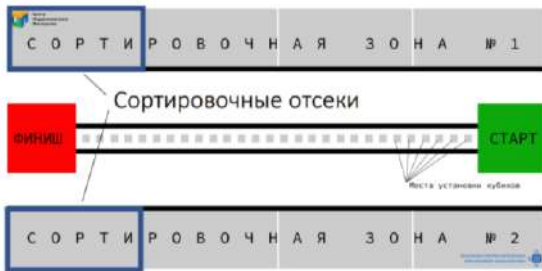
Приложение 2 к программе «Робоспорт. Линия 2» Примерные регламенты соревнований.

1-й год обучения.

4. Решение задач Олимпиады ЦПМ по робототехнике (18 ч.)

Решение одной задачи на выбор

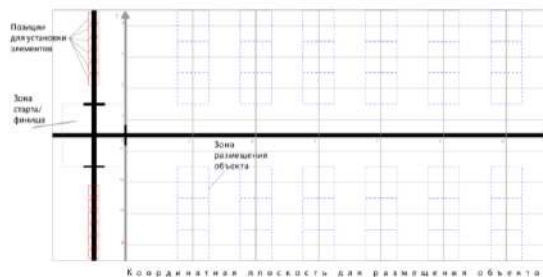
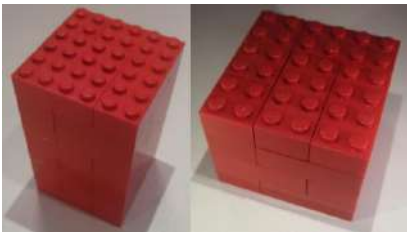
Задача 1. Сортировка



На поле находятся кубики двух цветов. Задача робота в автономном режиме привести кубики одинакового цвета в ближайший к финишу отсек сортировочной зоны. Команда сама выбирает в отсек какой сортировочной зоны поместить кубики какого цвета. Отсек – зона, отделенная белой линией внутри сортировочной зоны.

Задача 2 Координатная плоскость

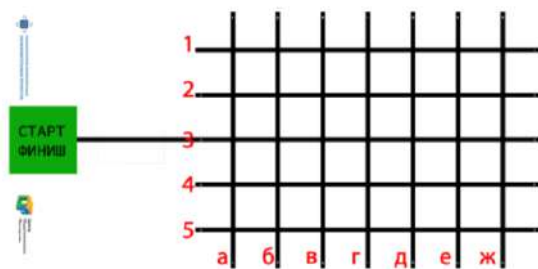
Поле состоит из зоны установки объектов и координатной плоскости для их размещения. В зоне установки объектов размечены позиции расположения элементов. Элемент – параллелепипед высотой 4 или 8 см, собранные из элементов ЛЕГО. Цвет элементов красный. Всего на поле находится 3 параллелепипеда – 2 с одной стороны от зоны старта и 1 с другой. Внешний вид элементов:



Роботу необходимо отвезти эти элементы в зоны на координатной плоскости в соответствии со следующими правилами:

1. Номер позиции, в которую установлен объект, соответствует абсциссе* зоны размещения;
2. Если номер позиции отрицательный, то ордината* зоны положительна. Если номер позиции положительный, то ордината зоны отрицательна;
3. Если высота параллелепипеда равна 8 (большой элемент), то модуль* ординаты равен 2. Иначе он равен 3.

Задача 3. Цепочка



Задача робота в автономном режиме посетить три точки с заданными координатами. Координаты не известны заранее и выдаются участнику перед попыткой. Порядок посещения координат не важен. В каждой точке робот должен остановиться не менее чем на три секунды и сигнализировать любым возможным способом.

До момента старта участник должен ввести координаты в робота любым удобным способом.

Для ввода можно использовать только оборудование, расположенное на роботе: кнопки, моторы, сенсоры и т. п. Запрещается передача данных на робота с любых внешних устройств, в том числе компьютера или телефона; после ввода участник должен продемонстрировать судьбе

список введенных координат на экране робота. Формат вывода: каждая координата на отдельной строке и хорошо различима. Формат координаты: Буква Цифра, например В4. На ввод координат участнику дается 1 минута. Порядок ввода не важен;

Цель: создать и запрограммировать робота для решения задачи.

Задачи:

- ✓ выбрать роботизированную платформу для решения задачи;
- ✓ разработать план действий, распределить роли в команде;
- ✓ разработать стратегию выполнения задачи;
- ✓ разработать и собрать конструкцию робота;
- ✓ разработать алгоритмы решения задачи;
- ✓ на основе разработанных алгоритмов создать программу управления робота;
- ✓ выполнить тестирование и отладку конструкции и программ;
- ✓ создать видеоматериалы, для демонстрации выполнения задачи.

5. Подготовка к Международным образовательные STEM-соревнованиям по робототехнике (34 ч.)

Пример задания сезона

Тема сезона «ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ». В этом сезоне участникам команд необходимо узнать, как грузы перевозятся, сортируются и доставляются по назначению. Поскольку к транспортным системам предъявляются все большие требования, участникам команд потребуется переосмыслить способы перевозки грузов с места на место. У нас есть возможность проложить новый путь и изобрести транспорт будущего.

Цель: создать инновационный проект по теме сезона и робота для выполнения миссий в Игре роботов.

Задачи

- ✓ Создать инновационный проект на тему сезона:
 1. определить проблему;
 2. спроектировать решение проблемы;
 3. выбрать роботизированную платформу для создания модели проекта;
 4. разработать план действий, распределить роли в команде;
 5. разработать и создать модель проекта;
 6. разработать алгоритмы и создать программы управления;
 7. выполнить отладку и тестирование конструкции и программ;
 8. заполнить Инженерный блокнот.
 - ✓ Выполнить миссии сезона в Игре роботов:
 1. разработать план действий, распределить роли в команде;
 2. разработать стратегию выполнения задачи;
 3. разработать и собрать конструкцию робота;
 4. разработать алгоритмы решения задачи;
 5. на основе разработанных алгоритмов создать программу управления робота;
 6. выполнить тестирование и отладку конструкции и программ;
 7. заполнить Инженерный блокнот;
 8. создать 3D модели конструкции и насадок.
 - ✓ Подготовить презентации.
- ### **6. Решение задачи Чемпионата «ЮниорПрофи» по компетенции «Мобильная робототехника» 10+ (18 ч.)**

Пример задания соревнования

Основными факторами, которые влияют на широкое применение мобильной робототехники в различных отраслях промышленности, а также отраслях, связанных с сервисным обслуживанием и оказанием различных услуг населению – максимально снизить участие человека с целью получить требуемый результат с минимальным воздействием на здоровье, повышением производительности и высокой эффективностью.

Конкурсное задание «Робот-эвакуатор» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс транспортировки неисправных автомобилей в автомастерскую,

путем создания автономного робота. Нужно забрать неисправный автомобиль с точки с заданными координатами и доставить его на парковки при автомастерских.

Цель: создать автономного робота, способного найти неисправный автомобиль на улице города и доставить его на парковку при автомастерской

Задачи:

1. выбрать роботизированную платформу для решения задачи;
 2. разработать план действий, распределить роли в команде;
 3. разработать стратегию выполнения задачи;
 4. разработать и собрать конструкцию робота;
 5. разработать алгоритмы решения задачи;
 6. на основе разработанных алгоритмов создать программу управления робота;
 7. выполнить тестирование и отладку конструкции и программ;
 8. создать инженерную книгу;
 9. подготовить мультимедийную презентацию защиты решения.
- 7. Подготовка к региональным отборочным соревнованиям Международного робототехнического фестиваля «Робофинист» (18 ч.)**

Выбрать одну задачу для решения.

Примеры заданий чемпионата

Следование по узкой линии экстремал

Задачей для робота в этом виде является преодоление трассы вдоль черной линии за наименьшее время. Робот должен ехать по черной линии в автоматическом режиме. На пути следования робота могут встречаться повороты под прямым углом, перекрестки и препятствия.

Эстафета

В соревновании участвуют 2 робота от одной команды. В течение заезда оба робота одной команды должны по очереди (сначала один проходит полный круг, следуя по черной линии, затем другой) проехать максимальное число кругов с эстафетной палочкой, каждый раз передавая ее в зоне передачи.

Большое путешествие. Старшая категория.

Роботу необходимо в рамках одного заезда последовательно выполнить задания полигонов «Следование по линии с движущимся препятствием»; «Лабиринт»; «Следование по инверсной линии»; «Кегельринг»; а затем перенести центральную кеглю кегельринга в зону старта заезда, выполнив задания полигонов в обратном порядке.

Марафон шагающих роботов

Участникам марафона предстоит разработать робота, который сможет преодолеть полигон шагом, бегом или прыжками. Это может быть робот-паук, а могут быть просто две ноги.

Гонки балансирующих роботов.

Сегодня роботы-сигвеи используются для передвижения людей. Участникам гонок балансирующих роботов предстоит собрать робота на двух колесах, который сможет преодолеть полосу препятствий за наименьшее время.

Цель: создать автономного робота, способного выполнить соревновательную задачу.

Задачи:

1. выбрать роботизированную платформу для решения задачи;
2. разработать план действий, распределить роли в команде;
3. разработать стратегию выполнения задачи;
4. разработать и собрать конструкцию робота;
5. разработать алгоритмы решения задачи;
6. на основе разработанных алгоритмов создать программу управления робота;
7. выполнить тестирование и отладку конструкции и программ;

8. Решение задания Всероссийского соревнования по подводной робототехнике. (Категория Scout) (24ч.)

Пример задания соревнований.

Тематика соревнований связана с объявленной ООН декадой Наук об океане в интересах устойчивого развития, и каждая из задач соответствует одной или нескольким целям, объявленными ООН в рамках этого десятилетия.

Командам необходимо провести ремонт и осмотр кабеля морской ветряной электростанции, провести диагностику и чистку морской фермы и исследовать просторы Антарктики в зоне крушения корабля Эндьюранс и выполнить настройку гидроакустического буя. Часть из указанных задач в настоящее время реализуются на практике с помощью телеуправляемых аппаратов. Командам предлагается испытать свои силы и продемонстрировать производственные возможности своих ТНПА.

Цель: создать ТНПА, способного выполнить соревновательные задачи.

Задачи:

1. разработать план действий, распределить роли в команде;
2. разработать стратегию выполнения задачи;
3. разработать и собрать конструкцию робота;
4. модифицировать программу управления ТНПА под собственную конструкцию робота;
5. выполнить тестирование и отладку конструкции и программ;
6. провести тренировку в бассейне;
7. подготовить презентацию защиты решения.

2-й год обучения

2. Подготовка к Чемпионату «ЮниорПрофи» компетенция «Мобильная робототехника» 14+ (34 ч.)

Пример задания соревнований

Основными факторами, которые влияют на широкое применение мобильной робототехники в различных отраслях промышленности, а также отраслях, связанных с сервисным обслуживанием и оказанием различных услуг населению – максимально снизить участие человека с целью получить требуемый результат с минимальным воздействием на здоровье, повышением производительности и высокой эффективностью.

Конкурсное задание «Робот-курьер» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс доставки еды из ресторана, путем создания автономного робота, способного доставить еду по указанному адресу (в точку с заданными координатами).

Задачи:

1. выбрать роботизированную платформу для решения задачи;
2. разработать план действий, распределить роли в команде;
3. разработать стратегию выполнения задачи;
4. разработать и собрать конструкцию робота;
5. разработать алгоритмы решения задачи;
6. на основе разработанных алгоритмов создать программу управления робота;
7. выполнить тестирование и отладку конструкции и программ;
8. создать инженерную книгу проекта;
9. подготовить мультимедийную презентацию защиты решения.

3. Подготовка к Чемпионату Молодые профессионалы (WorldSkills Russia) Junior по компетенции «Мобильная робототехника» 12+ (36 ч.)

Цель: Создать робота, способного за ограниченное время (в автономном и управляемом режиме) переместить как можно больше шайб из раздатчиков в зону Goal.

Задачи:

1. выбрать роботизированную платформу для решения задачи;
2. разработать план действий, распределить роли в команде;
3. разработать стратегию выполнения задачи;
4. разработать и собрать конструкцию робота;
5. разработать алгоритмы решения задачи;
6. на основе разработанных алгоритмов создать программу управления робота;

7. выполнить тестирование и отладку

конструкции и программ;

4. Выполнение задания Всероссийского соревнования по подводной робототехнике (категория Navigator) (38 ч.)

Пример задания соревнования

Тематика соревнований связана с объявленной ООН декадой Наук об океане в интересах устойчивого развития, и каждая из задач соответствует одной или нескольким целям, объявленными ООН в рамках этого десятилетия.

Командам необходимо провести ремонт и осмотр кабеля морской ветряной электростанции, провести диагностику и чистку морской фермы, исследовать просторы Антарктики в зоне крушения корабля Эндьюранс и выполнить настройку буя GO-BGC. Часть задач в настоящее время реализуется на практике с помощью телеуправляемых аппаратов. Командам предлагается испытать свои силы и продемонстрировать производственные возможности своих ТНПА.

Цель: создать ТНПА, способного выполнить соревновательные задачи.

Задачи:

1. разработать план действий, распределить роли в команде;
2. разработать стратегию выполнения задачи;
3. разработать и изготовить раму ТНПА;
4. собрать блок электроники;
5. разработать и собрать манипулятор;
6. собрать ТНПА;
7. модифицировать программу управления ТНПА под собственную конструкцию робота;
8. выполнить тестирование и отладку конструкции и программ;
9. провести тренировку в бассейне;
10. написать технический отчет;
11. подготовить презентацию защиты решения.