



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «НА 9-ОЙ ЛИНИИ»
ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Программа **принята**
на педагогическом совете
протокол № 3
от «07» июня 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 35/01
от «30» июня 2023 г.
Директором ГБУ ДО
ДДТ «На 9-ой линии»
_____ И. В. Петерсон

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОЦЕХ»**

Срок освоения: 2 года
Возраст обучающихся: 10-12 лет

Разработчик:
Лахменев Алексей Сергеевич
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Робототехника является уникальной и широкой базой для преподавания разнообразных технических дисциплин (конструирование, программирование, проектирование с использованием 3D-технологии), но также областью техники, оказывающей значительное влияние на развитие современного общества.

Технический прогресс в XXI веке происходит очень стремительно. Различные сферы жизни, даже на бытовом уровне, «роботизируются». По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов – промышленных, домашних, роботов-игрушек. Увеличение числа роботов приводит к тому, что профессии, связанные с этой сферой, становятся все более востребованными. Государство все больше внимания уделяет подготовке высококвалифицированных рабочих кадров - инженеров различных областей (строители, технологи, химики, IT-технологи, разработчики программного обеспечения, конструкторы, нанотехнологи и т.д.). Одним из последних документов, принятых правительством России, была Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года. Согласно данному документу, «целью научно-технологического развития Российской Федерации является обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации». Для реализации стратегии средствами образования необходимо обеспечить преемственность инженерного образования на разных ступенях обучения, важность пропедевтики технического творчества в основном образовании. Для демонстрации высоких образовательных результатов в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин, развитие детского технического творчества, начиная со среднего школьного возраста.

Данная общеразвивающая программа «Робоцех» (далее Программа) **технической направленности**. В ходе освоения программы обучающие развивают способность к научно-технической и конструктивной деятельности, современные компетенции в области технических наук и инженерных профессий.

Программа разработана согласно нормативно-правовым документам федерального и регионального уровней, Уставу и локальным актам образовательной организации.

Адресат программы – для обучения принимаются обучающиеся в возрасте 10 -12 лет без дополнительной подготовки, проявляющие интерес к данному направлению деятельности.

Чем раньше у ребенка получится определиться с направлением робототехники — конструирование, проектирование в 3D, программирование — тем лучше. Все три области обширны и требуют отдельного изучения.

Ведущие специалисты STEAM-программ утверждают, что если ребенку нравится собирать конструктор, то ему подойдет конструирование. Если ему интересно моделировать объекты в пространстве, то ему понравится заниматься проектированием в 3D. Если у ребенка тяга к математике, то его заинтересует программирование.

Содержание дополнительной общеразвивающей программы «Робоцех» направлено на формирование и развитие творческих способностей учащихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие, а также на выявление и поддержку талантливых и одаренных детей.

Используя образовательную технологию робототехники в сочетании с конструкторами LEGO, учебно-методическим комплексом Океаника КИТ и беспилотным летательным аппаратом «Клевер 4» Copter Express учащиеся разрабатывают, собирают, программируют и испытывают роботов. Данные роботы представляют различные области робототехники: наземная, подводная и воздушная.

В работе развивается мелкая моторика рук, усидчивость, терпение, пространственное и логическое мышление, внимание, ответственность за конечный результат. В совместной же работе обучающиеся развивают свои креативные способности, коллективно решают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Обучающиеся становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что, безусловно, способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе. Важным является и то, что между собранными роботами можно проводить различные соревнования, которые развивают волю, стремление к победе.

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений младшие обучающиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Образовательная среда позволяет обучающимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для обучающихся является работа над проектами. В ходе работы над проектами обучающиеся начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению анализу собранного материала и аргументации правильности выбора

данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а также в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У обучающихся, занимающихся робототехникой, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

В сочетании с образовательной технологией LEGO MINDSTORMS существует 3D-технология. Данная технология позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Работа в трехмерной среде невероятно развивает пространственное мышление и тренирует воображение. Обучающийся узнает все плоские и объемные геометрические фигуры, что значительно упрощает изучение геометрии в школе. Занятия по 3D-технологиям научат ребенка концентрироваться и работать, не отвлекаясь. Это затягивающий и вознаграждающий умственный процесс. Подумал - сделал действие - получил наглядный результат в виде модели.

Игры в роботов, конструирование и изобретательство присущи большинству современных детей.

Данная программа способствует формированию творческой, системно мыслящей, ответственной личности, живущей в современном мире, так как ориентирована на изучение обучающимися основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств, что обуславливает **актуальность** реализации данной программы.

Отличительные особенности программы

Интерактивное образовательное пространство:

В учебном процессе используются различные практические способы геймифицировать¹ обучение:

¹ Геймификация - это различное применение подходов, характерных для компьютерных игр в программных инструментах для неигровых процессов с целью привлечения пользователей, потребителей и обучающихся, повышения их вовлечённости в решение прикладных задач, использование продуктов, услуг.

- **веселите.** Делайте обучения веселым, привнося в него игровое начало. Другими словами, разрабатывайте такие игровые моменты, которые как бы случайно поддерживают цели обучения. Игра - это рычаг развития мышления и ловкости.
- **награждайте.** Предлагайте такого рода награду в геймифицированном обучении. Ее надо заработать, делая вещи, которые требуют мастерства.
- **материализуйте идеи.** Воплощайте идеи, делая их осязательными и материальными. Многие обучаются лучше и быстрее, когда понятия передаются в виде осязаемых объектов.
- **планируйте уровни сложности.** Уровень подразумевает противостояние. Обучающиеся переходят на следующий уровень, преодолевая вызовы все возрастающей сложности.
- **поощряйте практику.** Поощряйте практику, сокращая количество лекций. В геймифицированном обучении вы должны противостоять желанию рассказать обо всем, что нужно знать и делать. Обучающиеся должны сами узнавать большую часть материала. Практика, это то, что происходит, когда преподаватель выходит из кабинета и у учеников начинается настоящий учебный процесс.
- **поощряйте самостоятельность.** Самостоятельное обучение сродни свободному плаванию с большими рисками, но и с большей отдачей. Геймифицируйте обучение, не просто делясь своей мудростью, а предоставляя учащимся возможность учиться на своих ошибках, другими словами, на собственном опыте.
- **ролевые игры.** В игре участник принимает определенную роль в воображаемой ситуации и действует от лица своего персонажа. В процессе ролевой игры обучающиеся используют свои знания и навыки и учатся применять их для решения задач в необычных ситуациях.

Интерактивная технология оценивания результатов обучения:

Для оценки результатов освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы «Робоцех» используется: компетентностный подход, игровой и практико-ориентированный. Каждый обучающийся имеет широкий выбор ролей и полный набор инструментов. В процессе обучающиеся в игровой форме осваивают новый материал и закрепляют старый, при этом зарабатывая скилсы². Те дети, которые заработали больше всего скилсов, получают возможность руководить своим собственным проектом в робобюро. **Скилс** (компетентный подход к оценке результатов) используется с целью сделать обучение более увлекательным. Немаловажным фактором для достижения более высоких результатов

² Скилс (от английского Skill «умение») – поощрительная единица.

по программе является **соревновательный момент**. Чтобы сделать обучение больше мотивирующим. Конкурентные игры «подстрекают игроков» идти до победного конца. Там, где победа – величина относительная (я против них), геймификация разжигает амбиции.

Современный игровой контент и программное обеспечение:

Введение, закрепление и контроль освоения нового материала осуществляется в игровой форме с использованием программного обеспечения C++ Builder. Программа представляет набор оболочек для популярных ТВ-игр, таких как: «Кто хочет стать миллионером», «Сто к одному», «Крестики-нолики». Данное программное обеспечение позволяет сделать обучение более интересным и эффективным, формирует у учащихся командный дух и умение работать быстро. Содержание данных игр проработано исходя из задач и содержания дополнительной общеразвивающей программы.

Проектирование с использованием 3D-технологии:

Уникальность сочетания робототехники и 3D моделирования заключается в возможности интегрировать в одной программе несколько дисциплин: информатику, математику, физику, черчение с развитием инженерного мышления. Это мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Основы воздушной и подводной робототехники

Ежегодно программа обновляется в соответствии с современными тенденциями развития науки и техники. За последние два года в программу были добавлены модули, включающие, помимо новых веяний наземной робототехники, основы воздушной и подводной робототехники и предполагающие работу с высокотехнологичным оборудованием, закупленным для обеспечения эффективного развития студий. Благодаря обновлению материально-технической базы учреждения и программы у обучающихся появилась уникальная возможность в рамках предложенного курса робототехники освоить весь основы управления и программирования беспилотными летательными аппаратами, а также подводными дронами.

Уровень освоения программы – базовый.

Объем и срок освоения программы

Общее количество часов, запланированных на освоение ДОП «Робоцех» - 360 часов.

Количество лет, необходимых для освоения программы - 2 года обучения.

Программа первого года обучения рассчитана на 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа.

Программа второго года обучения рассчитана на 216 часов, 2 раза в неделю по 3 часа.

Цель программы: развитие научно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся в процессе проектирования, конструирования и программирования посредством игровых технологий.

Задачи программы

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических систем;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости робототехники в жизни человека;
- научить приемам реализации технических проектов;
- научить основным приемам сборки, программирования и управления беспилотными летательными аппаратами;
- научить основным приемам сборки, программирования и управления подводными дронами.

Развивающие задачи:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развивать личностное и профессиональное самоопределение учащихся.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде;
- формировать активную личностную позицию;
- мотивировать на достижение коллективных целей.

Воспитательный компонент данной программы основывается на реализации целей и задач:

- Программы воспитания в ДДТ «На 9-ой линии» Василеостровского района;
- Программы развития учреждения;
- воспитательной миссии, традиций учреждения;
- специфике образовательной деятельности ДОП «Робоцех»• связях с социальными партнерами (творческие, социокультурные проекты и т.д.).

Воспитательный компонент ДОП «Робоцех» реализуется через учебное занятие, которое является частью всего образовательного процесса в учреждении. Разработчик программы рассматривает занятие как лабораторию, где происходит развитие личности ребенка, его социализация, где обучающийся и педагог выступают равноправными субъектами образовательного процесса.

Воспитательный потенциал занятия предполагает создание условий для развития познавательной активности обучающихся, их творческой самореализации. С этой целью на занятиях в рамках данной программы предполагается следующее:

- демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности;
- подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения на занятиях;
- применение интерактивных форм работы, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, командной работы и взаимодействия с другими детьми;
- включение в занятие игровых технологий, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в объединении, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время занятия;
- включение проектных технологий, позволяющих обучающимся приобрести навык генерирования и оформления собственных идей, навык самостоятельного решения

проблемы, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения и т.д.;

- включение в образовательный процесс технологий самодиагностики, рефлексии, позволяющих ребенку освоить навык выражения личностного отношения к различным явлениям и событиям.

Воспитательные эффекты ДОП «Робоцех» достигаются через:

- актуализацию воспитательных практик (мероприятий, дел, игр и пр.) в процессе реализации ДОП;

- организацию игровых учебных пространств;
- обновление содержания совместной творческой деятельности педагога и обучающихся,

- разработку современного образовательного и воспитательного контента;
- содействие в становлении детско-взрослых творческих сообществ;
- проектирование дискуссионных образовательных пространств;
- проектирование игровых образовательных пространств;
- организацию и педагогическую поддержку социально-значимой деятельности и социальных проб обучающихся;
- организацию и педагогическую поддержку просветительской, исследовательской, поисковой, практико-ориентированной, рефлексивной деятельности обучающихся, направленной на освоение социальных знаний, формирование позитивного отношения к общественным ценностям, приобретения опыта социально-значимых дел.

Данной программой предусмотрена организация и проведение мероприятий в рамках реализации Плана воспитательной работы с обучающимися, проходящими обучение по данной программе, и участие в мероприятиях учреждения.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные

- будут готовы и способны к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- будут готовы к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;
- будут проявлять интерес к информатике и робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;

- будут способны связать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развития информационного общества;
- будут готовы к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- будут готовы и способны в выступлениях на внутренних и внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта;
- будут способны и готовы к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации компьютера и средств ИКТ.

Метапредметные

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

Предметные

По окончании обучения обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;

- технические особенности беспилотных летательных аппаратов;
- основы управления подводным дроном;
- принципы работы 3D-оборудования;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования Python;
- виды подвижных и неподвижных соединений в робототехнических системах;
- конструктивные особенности различных роботов;
- синтаксис программного обеспечения для программирования Pioneer Station и Scratch 2.0;
- способы компиляции программ на языке NXT;
- способы реализации разработанных программ;
- этапы решения задач с использованием ЭВМ.

По окончании обучения обучающиеся будут уметь:

- использовать основные алгоритмы для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- уметь собирать, программировать и управлять беспилотными летательными аппаратами и подводными дронами.

По окончании обучения обучающиеся будут владеть:

- навыками работы с наземными роботами;
- навыками работы в среде NXT-G;
- навыками работы в среде TrikStudio;
- навыками работы в среде PioneerStation;
- навыками работы в среде Scratch 2.0;
- навыками конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- навыками конструирования подводных дронов;
- навыками работы с 3D-технологиями;
- навыки Linux администрирования;
- навыки работы с ROS.

Формируемые компетенции: обучающиеся осваивают информационные компетенции в процессе поиска информации с использованием различных источников: Интернета, бумажных и электронных носителей; обучения навыкам использования

информационных устройств: компьютера, сканера, принтера. Объединяясь в проектные группы, а также в рамках обмена опытом между проектами обучающиеся активно развивают коммуникативные компетенции. Проектная деятельность конструкторского характера позволяет развивать учебно-познавательные компетенции. Организация занятий в процессе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робоцех» позволяет формировать здоровьесберегающие компетенции, путем соблюдения правил техники безопасности, применения физкультминутки для отдыха органов зрения, рук, позвоночника.

Результаты собственного творчества как выставочные модели и прототипы промышленных установок способствуют развитию у детей уверенности в своих силах, раскрепощению, желанию развиваться и интегрировать свои умения, навыки и знания. Возможность созидания в различных аспектах робототехники и электронных систем является для обучающихся мощным стимулом к познанию и мотивирует к углубленному изучению материалов школьной программы и за ее пределами. Уникальностью проектов на основе робототехнических комплексов является то, что проектная деятельность в процессе построения моделей электронно-механических систем позволяет обучающемуся постигать взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует развитию инженерного мышления через техническое творчество.

Таким образом, робототехника, являющаяся одной из наиболее инновационных областей в сфере технического творчества, объединяет классические подходы к изучению основ техники, планирования деятельности и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Организационно-педагогические условия реализации

Язык реализации: государственный язык Российской Федерации (русский язык).

Форма обучения: очная.

Программа предусматривает возможность обучения в дистанционном режиме.

Для проведения дистанционных занятий используются возможности закрытой группы в социальной сети «ВКонтакте», сервисы видеоконференций и образовательные интернет - ресурсы для обучающихся и родителей. В группе выкладываются видео и текстовые материалы по теме занятий, задания и ссылки на тесты. В обсуждениях группы у обучающихся есть возможность задать вопрос и получить консультацию. При необходимости организуются видеоконференции, для закрепления знаний и навыков и самопроверки обучающиеся используют образовательные интернет - ресурсы.

Особенности реализации программы

Программа может быть реализована с использованием элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Программой предусмотрена совместная деятельность обучающихся и родителей, в рамках реализации ДОП «Робоцех» организуются совместные мастер-классы, праздники, соревнования, посещение предприятий, учреждений, и др.

Особенности организации образовательного процесса

Основной формой организации образовательного процесса по ДОП «Робоцех» является учебное занятие, включающее теоретическую и практическую части.

Учебный план 1-го года обучения состоит из 7 основных разделов:

№ раздела	Название раздела
Раздел 1	Введение в предмет
Раздел 2	Предметный модуль-погружение «Основы конструирования»
Раздел 3	Предметный модуль-погружение «Основы программирования»
Раздел 4	Предметный модуль-погружение «Основы проектирования с использованием 3D-технологии»
Раздел 5	Подготовка учащихся к участию в соревнованиях по робототехнике
Раздел 6	Создание индивидуальных проектов
Раздел 7	Итоговые и контрольные занятия

Темы предметных модулей осваиваются обучающимися не последовательно, а параллельно. Так можно добиться максимального погружения в предмет, высокой заинтересованности учащихся и комплексного подхода к обучению.

Таким образом, данная образовательная программа реализуется за 2 этапа:

№ этапа	Разделы	Задачи раздела
1-ый этап	Разделы №1,2,3,4	Погружение в предмет, формирование умения работать в команде, профессиональное самоопределение учащихся, развитие личностных качеств
2-ой этап	Разделы №5, 6, 7	Применение полученных знаний и умений в индивидуальной и групповой работе. Обучение самостоятельной работе над проектами, формирование умения распределять обязанности в команде (робобюро), итоговый контроль

*Раздел №7 – сквозной.

Учебный план 2-го года обучения состоит из 7 основных разделов:

№ раздела	Название раздела
Раздел 1	Введение в предмет
Раздел 2	Предметный модуль-погружение «Инжиниринг»
Раздел 3	Предметный модуль-погружение «Автономное управление»
Раздел 4	Предметный модуль-погружение «Проектирование с использованием лазерного гравера LaserSolid
Раздел 5	Предметный модуль-погружение «Основы воздушной и подводной робототехники»
Раздел 6	Подготовка учащихся к участию в соревнованиях по робототехнике (WorldSkills Russia)
Раздел 7	Создание индивидуальных проектов
Раздел 8	Итоговый контроль

Таким образом, данная программа реализуется за 2 этапа:

№ этапа	Разделы	Задачи раздела
1-ый этап	Разделы №1,2,3,4,5	Погружение в предмет, формирование умения работать в команде, профессиональное самоопределение учащихся, развитие личностных качеств
2-ой этап	Разделы №6,7,8	Применение полученных знаний и умений в индивидуальной и групповой работе. Обучение самостоятельной работе над проектами, формирование умения распределять обязанности в команде (робобюро), итоговый контроль

Особенность предметных модулей-погружений заключается в том, что они имеют одинаковую структуру: 1) теоретическая часть 2) практическая часть 3) интерактивная часть (видеоэкскурсии, занятия-путешествия, решение кейсов, интеллектуальные бои).

Углубленное изучение

На занятиях в группах 2-ого года обучения, помимо освоения базовых направлений, обучающиеся готовятся к соревнованиям по дисциплинам: прототипирование, творческая работа, сумо, кегельринг, кубок РТК мини, WorldSkills Russia в компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Здесь проходит профильное самоопределение обучающихся. Дополнительно проводятся экскурсии в музеи, предприятия, учреждения,

которые соответствуют выбранному профилю ребят. Особое внимание на втором году обучения уделяется программированию. Программирование в среде Robolab и Trikstudio. Программирование идет в текстовом формате на языке С.

Условия набора в коллектив

В группы первого года обучения принимаются все желающие, по заявлению родителей, без предварительного отбора. Также на данную программу могут быть зачислены обучающиеся прошедшие обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника для младших школьников».

Условия формирования групп

Группы разновозрастные. Допускается дополнительный набор обучающихся на второй год обучения на основании заявления родителей и предварительного собеседования.

Количество обучающихся в группе

Списочный состав обучающихся в группах формируется по норме наполняемости:

На первом году обучения — не менее 15 человек.

На втором году обучения — не менее 12 человек.

Формы организации занятий

Программой предусмотрены аудиторные занятия. В процессе обучения используются коллективные, групповые и индивидуальные формы организации обучения. Коллективные формы используются в процессе проблемного или объяснительно-иллюстративного изложения материала, выполнения репродуктивных заданий. Групповые и индивидуальные формы используются при выполнении практических заданий и работе над проектами.

Формы проведения занятий

Учебное занятие – основная форма работы с детьми. На таких занятиях обучающиеся занимаются изучением материала.

Самостоятельное занятие – дети самостоятельно выполняют задание, разрабатывая проекты, осуществляют свой замысел, находят пути решения поставленной задачи.

Занятие-игра - на таком занятии группа делится на две или несколько команд. Выполнение заданий происходит в виде соревнования между командами «Робобюро». Такое занятие может использоваться, как форма проверки знаний обучающихся.

Занятие «Инженерная творческая лаборатория» - на таком занятии проходит коллективное или индивидуальное обсуждение замысла творческого проекта, подбор

инструментария, определение технологии изготовления, выбор технологии для создания творческого проекта (модели).

Занятие с использованием компьютерных технологий - на таком занятии происходит поиск материалов в сети Интернет, просмотры соревнований, подбор интересных идей для будущих проектов и т.п.

Праздник (Ярмарка).

Подготовка к соревнованиям.

В процессе реализации программы используются следующие **формы организации деятельности обучающихся на занятии:**

- фронтальные (рассказ, показ, беседа, объяснение, проверочная работа);
- групповые (подготовка к соревнованиям, работа над проектом, работа в робобюро);
- индивидуальные (разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств, работа над индивидуальными творческими проектами).

Методы обучения

Технология обучения позволяет использовать разнообразные методы: беседу, объяснение, рассказ, мозговой штурм, инструктаж, а также практические методы такие как: тренинги, творческие задания, проекты, исследовательскую работу и др. По степени самостоятельности мышления используются как репродуктивные, так и проблемно-поисковые методы. В основе любого задания лежит проблема, которую необходимо решить, в процессе выполнения задания используются частично-поисковые методы для поиска сведений или фактов.

При организации контроля используются письменные и устные опросы (как фронтальные, так и индивидуальные), тестирование с использованием компьютера, а также диагностические задания и проекты. Кроме того, используется система самоконтроля, когда обучающиеся привлекаются к оценке выполненных заданий по заданным критериям и осваивают самостоятельную разработку критериев.

На каждом занятии педагог объясняет новую тему, демонстрирует готовый образец конструкции, поясняет порядок выполнения задания. Если для решения требуется программирование, обучающиеся составляют программы на компьютерах (возможно, по предложенной педагогом схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, получают конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение

этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает педагог. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на компьютерах для последующего использования учащимися.

Материально - техническое оснащение программы

Для занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся.

Список оборудования на 1 год обучения:

- Компьютеры – 8 шт. (2 ГГц, 4ГБ, SVGA, манипулятор типа «Мышь», Windows 10 и выше, монитор, поддерживающий разрешение экрана 1024x768 85 Гц, звуковая карта);
- Конструктор 9797 «Lego Mindstorms NXT» – 8 наборов;
- Ресурсный набор 9648, 9545 – 12 наборов;
- Датчики обратной связи (ультразвука, освещенности и т.п.);
- Поля для соревнований;
- 3D-принтер Picasso Designer, расходные материалы (PLA-пластик).

Список оборудования на 2 год обучения:

- Компьютеры – 8 шт. (2 ГГц, 4ГБ, SVGA, манипулятор типа «Мышь», Windows 10 и выше, монитор, поддерживающий разрешение экрана 1024x768 85 Гц, звуковая карта);
- Конструктор 9797 «Lego Mindstorms NXT» – 8 наборов;
- Конструктор 4554 «Lego Mindstorms EV3» – 4 набора;
- Ресурсный набор 9648, 9545 – 12 наборов;
- Датчики обратной связи (ультразвука, освещенности и т.п.);
- Поля для соревнований;
- 3D-принтер Picasso Designer, расходные материалы (PLA-пластик);
- лазерный гравёр LaserSolid;
- квадрокоптер и пульт ДУ – 15 наборов;
- система позиционирования в помещении;
- подводный дрон и пульт ДУ – 1 набор;
- бассейн для запуска подводных дронов.

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение для 3D-принтер Picasso Designer - Repetier-Host;
- Программное обеспечение для моделирования 3D-объектов - Autodesk Inventor;
- Программное обеспечение «Lego Mindstorms NXT-G»;
- Программное обеспечение для программирования наземных Trik studio»;
- Программное обеспечение для программирования беспилотных летательных аппаратов Pioneer;
- Программное обеспечение для программирования подводного дрона Scratch 2.0;

Кадровое обеспечение

Реализацию данной программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование по профилю электротехники и информатики.

**Учебный план
(1 год обучения)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля	Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий
		всего	теория	практика		
1	Введение в предмет	8	4	4		
1.1	Анкетирование, инструктаж по ТБ, анализ анкетирования	2	1	1	Анкета	Онлайн-тест по ТБ https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnikе-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii
1.2	Тестирование по выявлению сильных сторон у обучающихся в области конструирования и проектирования.	2	1	1	Тест	Тест на механическую понятливость. тест Беннета https://nazva.net/logic_test5/
1.3	Тестирование по выявлению сильных сторон у обучающихся в области программирования.	2	1	1	Тест	Тест по Основам программирования. Основы программирования. Начальный уровень https://geekbrains.ru/tests/16
1.4	Знакомство с рабочей программой и оборудованием. Игра на знакомства.	2	1	1	Опрос	Знакомство через Яндекс.телемост
2	Предметный модуль-погружение «Основы конструирования»	22	3	19		

2.1	Начальные основы конструирования из набора готовых деталей	8	1	7	Создание модели робота	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
2.2	Основы механики машин и механизмов	4	0,5	3,5	Соревнование	Просмотр видеопрезентации «Основы механики» https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk
2.3	Основы пневмо-, гидро- и электропривода	2	0,5	1,5	Тест	Просмотр видеопрезентации https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpWQ
2.4	Основы кинематики	4	1	3	Тест	Просмотр видеопрезентации https://www.youtube.com/watch?v=GL8TJT_XPKgM
2.5	<i>Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)</i>	4	0	4		Видеоэкскурсии «История LEGO». https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY
3	Предметный модуль-погружение «Основы программирования»	22	5	17		
3.1	Основы программного обеспечения NXT-G	6	1	5	Конкурс	Программирование в

					«Самое быстрое программирование»	онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
3.2	Основы программного обеспечения Robolab	6	2	4	Готовая программа	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
3.3	Основы программного обеспечения RobotC	6	2	4	Тест	Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it https://repl.it/
3.4	<i>Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)</i>	4	0	4		Видеоэкскурсии «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». https://www.youtube.com/watch?v=QyfzN3IbrpY
4	Предметный модуль-погружение «Основы проектирования с использованием 3D технологий»	24	3	21		
4.1	Изучение основных понятий инженерной графики	2	1	1	Викторина	Видеопрезентация https://www.youtube.com/watch?v=JJYA0up30Iw

4.2	Изучение программной среды Autodesk Inventor для моделирования 3D объектов	16	1	14	Печать готовых деталей	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
4.3	Основные характеристики и принцип работы 3D принтера Picasso Designer	2	1	1	Опрос	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
4.5	<i>Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)</i>	4	0	4		Видеоэкскурсии «3D – технология будущего» https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw
5	Подготовка учащихся к участию в соревнованиях по робототехнике	18	2	16		
5.1	Тестирование модели	2	0	2		Регистрация на онлайн соревнования
5.2	Проведение соревнований внутри кружка	6	0	6	Соревнование	Проведение онлайн соревнований
5.3	Анализ результата	2	2	0	Опрос	Проведение онлайн соревнований
5.4	Корректировка модели	8	0	8		Проведение онлайн соревнований
6	Создание индивидуальных проектов	42	7	35		
6.1	Обучение основам проектной деятельности	2	2	0		Работа с онлайн менеджерами

						проектов.
6.2	Формирование робобюро	2	2	0		Ведение документации в онлайн сервисах Гугл: ЯКласс
6.3	Разработка паспорта проекта	4	1	3	Паспорт проекта	Работа с онлайн менеджерами проектов.
6.4	Работа над проектами	30	0	30		Работа с онлайн менеджерами проектов.
6.5	Защита индивидуальных проектов	4	2	2		Работа с онлайн менеджерами проектов.
7	Итоговый контроль	8	0	8		
	ИТОГО	144	24	120		

**Учебный план
(2 год обучения)
(углубленное изучение – 216 часов)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля	Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий
		всего	теория	практика		
1	Введение в предмет	3	2	1		
1.1	Анкетирование	1	0	1		Работа с облачными сервисами
1.2	Инструктаж по ТБ	1	1	0	Опрос	Онлайн-тест по ТБ https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instrukтаж-po-tekhnikе-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii
1.3	Анализ анкетирования	1	1	0		Работа с облачными сервисами
2	Предметный модуль-погружение «Инжиниринг»	36	3	33		
2.1	Повторение курса за предыдущий год. Введение в инжиниринг.	6	1	5	Готовая модель робота	Видеопрезентация «Введение в инжиниринг» https://www.youtube.com/watch?v=UuftVkTxeBU
2.2	Основы шагающих механизмов	9	0,5	8,5	Готовая модель, опрос	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd

2.3	Основы мехатроники	9	0,5	8,5	Готовая модель, тест	Видеопрезентация «Основы мехатроники» https://www.youtube.com/watch?v=-d6cb3JHLzg
2.4	Решение инженерных задач	9	1	`	Тест, опрос	Решение олимпиадных задач https://olimpiada.ru/article/875
2.5	<i>Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)</i>	3	0	3		Видеоэкскурсия «Жизнь с роботом. Как производят роботов» https://www.youtube.com/watch?v=EXif50OZgoo
3	Предметный модуль-погружение «Автономное управление»	36	3	33		
3.1	Основы программирования наземной робототехники	9	1	8	Конкурс «Самое быстрое программирование»	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
3.2	Основы удаленного управления	12	1	11	Готовая программа	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO

						https://makecode.mindstorms.com/#editor
3.3	Основы управлением робота	12	1	11	Тест, опрос, готовая программа	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
3.4	<i>Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)</i>	3	0	3		Видеоэкскурсия «Основы программирования. Как добиться успеха». https://www.youtube.com/watch?v=J-3nt9bhbI
4	Предметный модуль-погружение «Проектирование с использованием лазерного гравера LaserSolid»	39	2,5	36,5		
4.1	Повторение понятий инженерной графики. Технические характеристики лазерного гравера. Принцип управления.	6	0,5	5,5	Викторина, беседа	Видеопрезентация «Управление ЧПУ» https://www.youtube.com/watch?v=JDOMGm8sMis
4.2	Изучение сложных операций в программной среды Autodesk Inventor для моделирования 3D объектов	21	1	20	Печать готовых деталей	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard

4.3	Принцип работы 3D лазерного гравера LaserSolid	9	1	8	Опрос	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
4.5	<i>Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)</i>	3	0	3		Видеоэкскурсии «Введение в САПР» https://www.youtube.com/watch?v=eqHcFZifBDA
5	Предметный модуль-погружение «Основы воздушной и подводной робототехники»	9	1,5	7,5		
5.1	Конструирование, программирование и управление беспилотными летательными аппаратами	3	0,5	2,5	Демонстрация, беседа , опрос	Теоретические особенности конструкций подводных аппаратов. https://www.youtube.com/watch?v=mHB2l0BIqzE
5.2	Автономное позиционирование в помещении, аэрофотосъемка	3	0,5	2,5	Демонстрация, беседа , опрос	Основы программирования автономных подводных роботов https://www.youtube.com/watch?v=67jTJ0cfcmw
5.3	Конструирование, запуск и испытание подводного дрона	3	0,5	2,5	Демонстрация, беседа , опрос	Подводные испытания https://www.youtube.com/watch?v=7cHKmQyAxdc

6	Подготовка учащихся к участию в соревнованиях по робототехнике (WorldSkills Russia)	36	6	27		
6.1	Знакомство с регламентов проведения чемпионата WorldSkills Russia	6	3	3		Онлайн знакомство с чемпионатом WorldSkills https://www.youtube.com/watch?v=iUkmBICrxxI
6.2	Знакомство с технической документацией компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»	3	0	3	Соревнование	Техническое описание компетенции «ЭБАС» https://worldskills.ru/financial2020/wp-content/uploads/2020/06/%D0%A2%D0%9E-86.pdf
6.3	Отработка всех модулей конкурсного задания	18	3	15	Опрос	Проведение онлайн соревнований
6.4	Проведение тренировочных соревнований	9	0	9	Готовая модель	Проведение онлайн соревнований
7	Создание индивидуальных проектов	51	9	42		
7.1	Обучение основам проектной деятельности	3	3	0		Работа с онлайн менеджерами проектов.
7.2	Формирование робобюро	3	3	0		Ведение документации в онлайн сервисах Гугл: ЯКласс
7.3	Разработка паспорта проекта	6	1	5	Паспорт проекта	Работа с онлайн менеджерами проектов.
7.4	Работа над проектами	33	0	33		Работа с онлайн менеджерами проектов.

7.5	Защита индивидуальных проектов	6	2	4		Работа с онлайн менеджерами проектов.
8	Итоговый контроль	6	0	6		
	ИТОГО	216	27	189		

УТВЕРЖДЕН
Приказ № 35/01 от 30.06.2023
Директор ГБУ ДО ДДТ «На 9-ой линии»
Петерсон И.В.
«__» _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робоцех»
на 2023/2024 учебный год

Год обучения, группа	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год 1 группа	03.05.2024	19.05.2024	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год 2 группа	01.05.2024	19.05.2024	36	108	216	2 раза в неделю по 3 часа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

«Робоцех»

2023/2024 учебный год

1 год обучения

Разработчик:
Лахменев Алексей Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Задачи 1-ого года обучения

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических систем;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- научить основам программирования;
- познакомить с приемами составления алгоритмов.

Развивающие:

- содействовать развитию логического мышления и памяти.
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.
- способствовать развитию творческого мышления и эрудиции.
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности.

Воспитательные:

- воспитывать умения общаться со сверстниками и взрослыми, оценивать себя и результат общей деятельности.
- воспитать трудолюбие и упорство при самостоятельном решении задач.
- способствовать формированию усидчивости, настойчивости, аккуратности.
- способствовать воспитанию самостоятельности и ответственности.
- способствовать формированию трудовых навыков: работать аккуратно, содержать рабочее место в порядке, использовать материалы бережно и экономно.
- способствовать воспитанию чувства взаимопомощи, умения сотрудничать, добиваться намеченной цели.

Содержание обучения (1 год обучения, 144 часа)

1. Введение в предмет

Теоретическая часть:

Знакомство с группой обучающихся. Структура и содержание занятий, основные цели. Знакомство с оборудованием. Анализ анкетирования. Выявление сильных сторон у обучающихся (конструирование, программирование или проектирование). Инструктаж по

ТБ. <https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnikе-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> тест на механическую понятливость. тест Беннета https://nazva.net/logic_test5/ Тест по Основам программирования. Основы программирования. Начальный уровень <https://geekbrains.ru/tests/16> Знакомство через Яндекс.Телемост.

Практическая часть:

Командная игра “Знакомство”. Анкетирование обучающихся.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

<https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnikе-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> тест на механическую понятливость. тест Беннета https://nazva.net/logic_test5/ Тест по Основам программирования. Основы программирования. Начальный уровень <https://geekbrains.ru/tests/16> Знакомство через Яндекс.Телемост.

2. Предметный модуль-погружение «Основы конструирования»

Теоретическая часть:

Понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов конструктора. Технические характеристики пневмо-, гидро- и электроприводов. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение. Виртуальное конструирование конструкций <https://www.lego.com/en-us/ldd>

Просмотр видеопрезентации «Основы механики» <https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk> Просмотр видеопрезентации <https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpWQ> Видеоэкскурсии «История LEGO». <https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

Практическая часть:

Строительство высокой башни. Конструирование хватательного механизма. Конструирование волчка, с использованием запускающего механизма. Конструирование робота «Маятник Капицы». Конструирование робота-тягача. Сборка простейших моделей из наборов готовых деталей с попыткой самостоятельного планирования предстоящих действий.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:
Виртуальное конструирование конструкций <https://www.lego.com/en-us/ldd> Просмотр
видеопрезентации «Основы механики» <https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk>
Просмотр видеопрезентации
<https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpwQ> Видеоэкскурсии «История LEGO».
<https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

Интерактивная часть:

Видеоэкскурсии «История LEGO». Решение кейса компетенции «Мобильная робототехника». Видеоэкскурсии «История LEGO».
<https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

3. Предметный модуль-погружение «Основы программирования»

Теоретическая часть:

Введение в программирование. Понятие программирования. Основы работы за компьютером. Языки программирования и их классификации. Интерфейс программы NXT-G. Построение циклов, переключателей, оператора ожидания. Регулятор. ПИД - регулятор. ПИ - регулятор. Языки программирования низкого уровня. Языки программирования высокого уровня. Интерфейс программы Robolab. Интерфейс программы RobotC. Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO <https://makecode.mindstorms.com/#editor>
Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it <https://repl.it/>

Практическая часть:

Создание программ в приложении NXT-G «Движение по квадрату», «Обнаружение препятствия». Создание программ в приложении Robolab «Движение по черной линии на основе ПИД - регулятора», «Путешествие по комнате». Создание программ в приложении RobotC «Использование ПИ – регулятора», «Автономное движение по комнате».

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:
Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO <https://makecode.mindstorms.com/#editor>
Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it <https://repl.it/> Видеоэкскурсии «История LEGO». <https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

Интерактивная часть:

Видеоэкскурсии «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». Решение кейса компетенции «Программирование». Видеоэкскурсии «История LEGO».

<https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

4. Предметный модуль-погружение «Основы проектирования с использованием 3D-технологий»

Теоретическая часть:

Введение в 3D технологии. Изучение интерфейса программы Autodesk Inventor. Изучение основных понятий инженерной графики: плоскость, точка, кривая. Занятие-игра «Развитие пространственного мышления». Принцип работы 3D принтера. Операция «вращение». Операция «выдавливание». Прямоугольный и круговой массивы. Анимация 3D объектов. Принцип вывода на печать. Видеопрезентация

<https://www.youtube.com/watch?v=JJYA0up30Iw> Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD <https://www.tinkercad.com/dashboard> Виртуальная среда для моделирования объектов TinkerCAD <https://www.tinkercad.com/dashboard>

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

<https://www.youtube.com/watch?v=JJYA0up30Iw> Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD <https://www.tinkercad.com/dashboard> Виртуальная среда для моделирования объектов TinkerCAD <https://www.tinkercad.com/dashboard> Видеоэкскурсии «3D – технология будущего» <https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw>

Практическая часть:

Моделирование брелока со своим именем. Моделирование простых объектов «Башня», «Ваза», «Дом». Моделирование сложного объекта «Рапира». Прототипирование. Вывод на печать.

Интерактивная часть:

Видеоэкскурсии «3D – технология будущего». Решение кейса компетенции «Проектирование с использованием 3D технологий». Видеоэкскурсии «3D – технология будущего» <https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw>

5. Подготовка учащихся к участию в соревнованиях по робототехнике

Теоретическая часть:

Правила и регламент соревнований. Основные технические характеристики модели. Анализ результатов. Подведение итогов внутренних соревнований.

Практическая часть:

Регистрация на портале соревнований. Соревнования по дисциплинам: «Механическое сумо», «Движение по черной линии», «Кегельринг». Снятие характеристик при тестировании модели. Визуальная проверка модели. Корректировка модели. Публикация фото – видео материала, необходимых для участия в соревнованиях. Итоговый прогон осмотр моделей соревнованиями.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Регистрация на онлайн соревнования. Проведение онлайн соревнований.

6. Создание индивидуальных проектов

Теоретическая часть:

Правила работы в команде. Основы проектной деятельности. Содержание проекта. Сроки и место реализации проекта. Анализ проделанной работы.

Практическая часть:

Деление на робобюро. Создание паспорта проекта и его эскиза. Создание визуальной презентации. Верификация проекта. Защита проекта на научно-технической конференции. Создание конструкции проекта. Создание программы для проекта.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Работа с онлайн менеджерами проектов. Ведение документации в онлайн сервисах ЯКласс.

7. Итоговые и контрольные занятия

Практическая часть:

Итоговый контроль по оценке качества усвоения знаний 1 года обучения. Выполнение заданий по пройденному теоретическому и практическому материалу, используя интерактивные приложения (Кто хочет стать инженером, 100 к 1, крестики-нолики).

Планируемые результаты 1-ого года обучения:

Личностные

Обучающиеся

- будут готовы критически относиться к информации;
- будут готовы понимать мотивы своих действий при выполнении заданий;
- разовьют любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- разовьют внимательность, настойчивости, целеустремленность, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- разовьют самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления.

Метапредметные

Обучающиеся научатся:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- различать способ и результат действия;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;
- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные

По окончании обучения обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- принципы работы 3D-оборудования;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования Python;
- виды подвижных и неподвижных соединений в робототехнических системах;
- конструктивные особенности различных роботов;
- синтаксис программного обеспечения для программирования Pioneer Station и Scratch 2.0;
- способы компиляции программ на языке NXT;
- способы реализации разработанных программ;
- этапы решения задач с использованием ЭВМ.

По окончании обучения обучающиеся будут уметь:

- использовать основные алгоритмы для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- уметь собирать, программировать и управлять беспилотными летательными аппаратами и подводными дронами.

По окончании обучения обучающиеся будут владеть:

- навыками работы с наземными роботами;
- навыками работы в среде NXT-G;
- навыками работы в среде TrikStudio;
- навыками работы в среде PioneerStation;
- навыками работы в среде Scratch 2.0;
- навыками конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- навыками конструирования подводных дронов;
- навыками работы с 3D-технологиями;
- навыки Linux администрирования;
- навыки работы с ROS.

Обучающиеся в результате освоения программы первого года обучения

Будут знать:

- простые элементы конструирования;
- вращательные и последовательные соединения механизмов;
- устройство и принцип работы механической передачи;
- устройство и принцип работы 3D принтера;
- основы 3D моделирования.

Будут уметь:

- творчески мыслить;
- логически мыслить;
- конструировать технические устройства.

Календарно-тематический план (144 часа, 1-ый год обучения)

№ п/п	Наименование раздела (темы) ОП, количество часов в соответствии с учебно- тематическим планом ОП	Тема занятия, содержание (теоретическая и практическая часть)	Дата проведения занятия по плану/ фактическая		Количество часов			Формы подведени я итогов	Место проведе ния	Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий
			по плану	фактич еская	Теория	Практика	Всего			
Модуль 1. Введение в предмет										
1	Тема 1. Введение: анкетирование, инструктаж, знакомство	Анкетирование учащихся	03.09. 2023		45 мин	45 мин.	2 часа	Анкета, опрос	Каб. 23	Онлайн-тест по ТБ https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instrukтаж-po-tekhnike-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii
2		Тестирование в области проектирования.	04.09. 2023		45 мин.	45 мин	2 часа	Беседа	Каб. 23	тест на механическую понятливость. тест Беннета https://nazva.net/logic_test5/
3		Тестирование в области программирования	10.09. 2023		45 мин.	45 мин	2 часа	Беседа, опрос	Каб. 23	Тест по Основам программирования . Основы программирования . Начальный уровень https://geekbrains.ru/tests/16
4		Знакомство с рабочей программой и оборудованием	11.09. 2023		45 мин.	45 мин	2 часа	Беседа	Каб. 23	Знакомство через Cisco webex
Модуль 2. Предметный модуль-погружение «Основы конструирования»										

5	Тема 2. Начальные основы конструирования из набора готовых деталей	Знакомство с основным составом образовательного набора Lego	17.09. 2023		10 мин	80 мин	2 часа	Беседа, блиц-опрос	Каб. 23	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
6		Названия и принципы крепления деталей.	18.09. 2023		10 мин	80 мин	2 часа	Беседа, блиц-опрос	Каб. 23	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
7		Строительство высокой башни.	24.09. 2023		10 мин	80 мин	2 часа	Модель	Каб. 23	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
8		Конструирование хватательного механизма.	25.09. 2023		15 мин	75 мин	2 часа	Модель, беседа	Каб. 23	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
9	Тема 3. Основы механики машин и механизмов	Зубчатая и ременная передача.	01.10. 2023		10 мин	80 мин	2 часа	Модель, беседа, опрос	Каб. 23	Просмотр видеопрезентации «Основы механики» https://www.youtube.com/watch?v=KzeX9eRr9Uk
10		Конструирование волчка	02.10. 2023		10 мин	80 мин	2 часа	Модель, беседа, опрос	Каб. 23	Просмотр видеопрезентации «Основы механики» https://www.youtube.com/watch?v=KzeX9eRr9Uk

11	Тема 4. Основы пневмо-, гидро- и электропривода	Технические характеристики электроприводов	08.10.2023		20 мин	70 мин.	2 часа	Модель, беседа, опрос	Каб. 23	Просмотр видеопрезентации https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpWQ
12	Тема 5. Основы кинематики	Конструирование робота «Маятник Капицы».	09.10.2023		20 мин	70 мин	2 часа	Модель, беседа, опрос	Каб. 23	Просмотр видеопрезентации https://www.youtube.com/watch?v=GL8TJTXXPKgM
13		Конструирование робота-тягача.	15.10.2023		20 мин	70 мин	2 часа	Модель, беседа, опрос	Каб. 23	Просмотр видеопрезентации https://www.youtube.com/watch?v=GL8TJTXXPKgM
14	Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)	Решение кейса компетенции «Мобильная робототехника».	16.10.2023		-	90 мин	2 часа	Кейс, беседа	Каб. 23	Видеоэкскурсии «История LEGO». https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY
15		Видеоэкскурсия «История LEGO»	22.10.2023		-	90 мин	2 часа	Фильм, беседа, опрос	Каб. 23	Видеоэкскурсии «История LEGO». https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY
Модуль 3. Предметный модуль-погружение «Основы программирования»										
16	Тема 6. Основы	Введение в программирование. Понятие программирования.	23.10.2023		15 мин	75 мин	2 часа	Беседа, опрос	Каб. 23	Программирование в онлайн-

	программного обеспечения NXT-G									интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
17		Создание программы «Обнаружение препятствия»	29.10.2023		15 мин	75 мин	2 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
18		Создание программы «Движение по квадрату»	30.10.2023		15 мин	75 мин	2 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
19	Тема 7. Основы программного обеспечения Robolab	Интерфейс программы Robolab.	05.11.2023		30 мин	60 мин	2 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
20		Создание программы «Движение по черной линии»	06.11.2023		30 мин	60 мин	2 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
21		Создание программы «Путешествие по комнате»	12.11.2023		30 мин	60 мин	2 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе

										LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
22	Тема 8. Основы программного обеспечения RobotC	Интерфейс программы RobotC. Языки программирования низкого уровня.	13.11. 2023		30 мин	60 мин	2 часа	Беседа, опрос	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it https://repl.it/
23	.	Создание программы «Использование ПИ – регулятора»	19.11. 2023		30 мин	60 мин	2 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it https://repl.it/
24		Создание программы «Автономное движение по комнате»	20.11. 2023		30 мин	60 мин	2 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it https://repl.it/
25	Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)	Видеоэкскурсия «Искусственный интеллект»	26.11. 2023		-	90 мин	2 часа	Фильм, опрос, беседа	Каб. 23	Видеоэкскурсии «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». https://www.youtube.com/watch?v=QyfzN3IbrpY
26		Решение кейса компетенции «Программирование»	27.11. 2023		-	90 мин	2 часа	Кейс-игра, беседа	Каб. 23	Видеоэкскурсии «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». https://www.youtube.com/watch?v=QyfzN3IbrpY

Модуль 4. Предметный модуль-погружение «Основы проектирования с использованием 3D технологий»										
27	Тема 9. Изучение основных понятий инженерной графики	Введение в 3D технологии. Изучение основных понятий	03.12. 2023		45 мин	45 мин	2 часа	Беседа, опрос	Каб. 23	Видеопрезентация https://www.youtube.com/watch?v=JJYA0up30Iw
28	Тема 10. Изучение программной среды Autodesk Inventor для моделирования 3D объектов	Изучение интерфейса программы Autodesk Inventor.	04.12. 2023		5 мин	85 мин	2 часа	Беседа	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
29		Занятие-игра «Развитие пространственного мышления».	10.12. 2023		5 мин	85 мин	2 часа	Игра, конкурс, беседа	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
30		Операция «вращение» Моделирование брелка со своим именем.	11.12. 2023		5 мин	85 мин	2 часа	Модель, опрос	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
31		Операция «выдавливание» Моделирование простого объекта «Башня».	17.12. 2023		5 мин	85 мин	2 часа	Модель, опрос	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
32		Прямоугольный и круговой массивы.	18.12. 2023		5 мин	85 мин	2 часа	Модель, опрос	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard

33		Моделирование простого объекта «Дом».	24.12.2023		5 мин	85 мин	2 часа	Модель, опрос, ярмарка	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
34		Моделирование сложного объекта «Рапира»	25.12.2023		5 мин	85 мин	2 часа	Модель, опрос	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
35		Анимация 3D объектов. Прототипирование.	31.12.2023		10 мин	80 мин	2 часа	Модель, опрос	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
36	Тема 11. Основные характеристики и принцип работы 3D принтера PRUISA i3	Принцип работы 3D принтера.	14.01.2024		45 мин	45 мин	2 часа	Беседа, опрос	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
37	Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)	Видеоэкскурсия «3D – технология будущего»,	15.01.2024		-	90 мин	2 часа	Фильм, беседа, опрос	Каб. 23	Видеоэкскурсии «3D – технология будущего» https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw
38		Решение кейса компетенции «Проектирование с использованием 3D технологий».	21.01.2024		-	90 мин	2 часа	Кейс-игра, беседа	Каб. 23	Видеоэкскурсии «3D – технология будущего» https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw

Модуль 5. Подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике.										
39	Тема 12. Тестирование модели	Проверка основных технических характеристик модели.	22.01. 2024		-	90 мин	2 часа	Опрос, конкурс, беседа	Каб. 23	Регистрация на онлайн соревнования
40	Тема 13. Проведение соревнований внутри кружка	Соревнование по дисциплине: «Механическое сумо»	28.01. 2024		-	90 мин	2 часа	Соревнования, беседа	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
41		Соревнование по дисциплине: «Движение по черной линии»	29.01. 2024		-	90 мин	2 часа	Соревнования, беседа	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
42		Соревнование по дисциплине: «Кегельринг»	04.02. 2024		-	90 мин	2 часа	Соревнования, беседа	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
43	Тема 14. Анализ результата	Подведение итогов внутренних соревнований.	05.02. 2024		90 мин	-	2 часа	Награждение, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
44	Тема 15. Корректировка модели	Корректировка модели.	11.02. 2024		-	90 мин	2 часа	Опрос, беседа	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
45		Правила и регламент соревнований.	12.02. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
46		Публикация фото – видео материала, необходимых для участия в соревнованиях	18.02. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, регистрация	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
47		Итоговый прогон осмотр моделей соревнованиями	19.02. 2024		-	90 мин.	2 часа	Соревнования, беседа	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
Модуль 6. Создание индивидуальных проектов.										
48	Тема 16. Обучение основам проектной деятельности	Правила работы в команде. Основы проектной деятельности.	25.02. 2024		90 мин.	-	2 часа	Опрос, беседа, презентация	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
49	Тема 17. Формирование робобюро.	Деление на робобюро.	26.02. 2024		90 мин.	-	2 часа	Беседа, конкурс, игра	Каб. 23	Ведение документации в

										онлайн сервисах Гугл: Google Class
50	Тема 18. Разработка паспорта проекта	Содержание проекта.	03.03. 2024		25 мин	65 мин.	2 часа	Опрос, беседа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
51		Создание паспорта проекта и его эскиза.	04.03. 2024		20 мин	70 мин	2 часа	Опрос, беседа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
52	Тема 19. Работа над проектами	Создание конструкции проекта	10.03. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
53		Создание конструкции проекта	11.03. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
54		Создание конструкции проекта	17.03. 2024		-	90 мин	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
55		Создание конструкции проекта	18.03. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
56		Создание конструкции проекта	24.03. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
57		Создание конструкции проекта	25.03. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
58		Создание конструкции проекта	31.04. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
59		Создание конструкции проекта	01.04. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа,		Работа с онлайн менеджерами

								проект, модель		проектов.
60		Создание конструкции проекта	07.04. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
61		Создание конструкции проекта	08.04. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
62		Создание программы для проекта	14.04. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, программа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
63		Создание программы для проекта	15.04. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, программа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
64		Создание программы для проекта	21.04. 2024		-	90 мин.	2 часа	Опрос, беседа, проект, программа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
65		Создание программы для проекта	22.04. 2024		-	90 мин	2 часа	Опрос, беседа, проект, программа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
66		Создание визуальной презентации	28.04. 2024		-	90 мин	2 часа	Опрос, беседа, проект, презентаци я	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
67	Тема 20. Защита индивидуальных проектов	Верификация проекта	29.04. 2024		45 мин	45 мин	2 часа	Опрос, беседа, проект, презентаци я, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
68		Защита проекта на научно- технической конференции.	05.05. 2024		45 мин	45 мин	2 часа	Опрос, беседа, проект,	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.

								презентаци я, проект, модель		
Модуль 7. Итоговый контроль.										
69		Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Кто хочет стать инженером»	06.05. 2024		-	90 мин	2 часа	Игра, конкурс, беседа, опрос	Каб. 23	Итоговый тест в гугл-форме
70		Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «100 к 1»	12.05. 2024		-	90 мин	2 часа	Игра, конкурс, беседа, опрос	Каб. 23	Итоговый тест в гугл-форме
71		Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Крестики-нолики»	13.05. 2024		-	90 мин	2 часа	Игра, конкурс, беседа, опрос	Каб. 23	Итоговый тест в гугл-форме
72		Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Крестики-нолики»	19.05. 2024		-	90 мин	2 часа	Игра, конкурс, беседа, опрос	Каб. 23	Итоговый тест в гугл-форме
Итого:					24 часа	120 часов	144 часа			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

«Робоцех»

2023/2024 учебный год

2 год обучения

Разработчик:

Лахменев Алексей Сергеевич,

педагог дополнительного образования

Задачи программы 2-ого года обучения

Обучающие:

- Научить составлять программу для движения по черной линии используя ПИД, ПИ регуляторы.
- Научить использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание обратной связи.
- Научить собирать сложные конструкции, используя в одном механизме от двух микроконтроллеров.
- Научить составлять программы, используя текстовый редактор.
- Научить компилировать программы.
- Научить работать с 3D оборудованием.
- Научить основным приемам сборки, программирования и управления беспилотными летательными аппаратами;
- Научить основным приемам сборки, программирования и управления подводными дронами;
- Научить строить задание на печать на лазерном гравёре LaserSolid;
- Научить работать с программным обеспечением лазерного гравёра LaserSolid;
- Научить работать с программным обеспечением по обеспечению мониторинга беспилотных авиационных систем в рамках соревнований WorldSkills Russia;
- Научить работать с FPV оборудованием в рамках соревнований WorldSkills Russia.

Развивающие:

- Развивать навыки командной работы;
- Способствовать развитию ответственности, самостоятельности, инициативности;
- Способствовать развитию коммуникативных навыков;
- Научить систематизировать полученные знания и уметь их применять на практике;
- Обеспечить отработку навыков проектной деятельности в ходе подготовки презентаций, наглядных материалов и устных докладов для выставок и конференций.
- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии.
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования и программирования.

Воспитательные:

- Воспитывать умение общаться со сверстниками и взрослыми, оценивать себя и результат общей деятельности;
- Способствовать воспитанию трудолюбия и упорства при самостоятельном решении задач;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм.
- Способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам.
- Прививать культуру организации рабочего места, дисциплину обращения со сложными и опасными инструментами.
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.
- Воспитывать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата своей деятельности.
- Способствовать формированию навыков проектного мышления, работы в команде.

Содержание

(углубленное изучение, 2 год обучения)

1. Введение в предмет

Теоретическая часть:

Знакомство с группой учащихся. Структура и содержание занятий, основные цели. Знакомство с оборудованием. Анализ анкетирования. Выявление сильных сторон у учащихся (конструирование, программирование или проектирование). Инструктаж по ТБ. Онлайн-тест по ТБ <https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnikе-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> тест на механическую понятливость. тест Беннета https://nazva.net/logic_test5/ Тест по Основам программирования. Основы программирования. Начальный уровень <https://geekbrains.ru/tests/16> Знакомство через Яндекс.телемост.

Практическая часть:

Анкетирование учащихся.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Инструктаж по ТБ. Онлайн-тест по ТБ <https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnikе-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> тест на механическую понятливость. тест Беннета https://nazva.net/logic_test5/ Тест по Основам программирования. Основы программирования. Начальный уровень <https://geekbrains.ru/tests/16> Знакомство через Яндекс.телемост.

2. Предметный модуль погружения «Инжиниринг»

Теоретическая часть:

Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов конструктора. Основные Понятия. Регулятор. Управляющее воздействие. Шагающий механизм Чебышева. Основы поведения механизмов на пересеченной местности. Понятие мехатроники, элементов управления. Манипуляторы двухзвенные и трехзвенные. Шагающие роботы. Коробка передач. Прямая и обратная задача кинематики. Принцип работы коробки передач. Передаточное число. Определение системы координат объекта. Виртуальное конструирование конструкций <https://www.lego.com/en-us/ldd> Просмотр видеопрезентации «Основы механики» <https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk> Просмотр видеопрезентации <https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpWQ> Видеоэкскурсии «История LEGO». <https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

Практическая часть:

Сборка двухмоторной тележки.

Сборка простейших моделей из наборов готовых деталей с попыткой самостоятельного планирования предстоящих действий. Маневренные шагающие роботы. Сборка шестиногого шагающего робота. Преодоление роботом пересеченной местности. Конструирование двухзвенного и трехзвенного манипулятора. Конструирование коробки передач. Конструирование простейшего манипулятора. Сборка конструкций на разное количество передаточного числа. Определение системы координат объекта.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Виртуальное конструирование конструкций <https://www.lego.com/en-us/ldd> Просмотр видеопрезентации «Основы механики» <https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk>

Просмотр видеопрезентации <https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpwQ> Видеозаписи «История LEGO». <https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

Интерактивная часть:

Видеозапись «Жизнь с роботом. Как производят роботов». Занятие путешествие на кафедру Робототехники и автоматизации производственных систем ЛЭТИ. Видеозаписи «История LEGO». <https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY>

3. Предметный модуль погружения «Автономное управление»

Теоретическая часть:

Интерфейс программы EV-3. Программирование с использованием параллельных задач, регуляторы, события, контейнеры, подпрограммы, дифференциал. Программирование в среде EV-3. Основы удаленного управления. Основы управления роботом. Принцип работы удаленного управления. Виды и способы управления. Дистанционное управление. Операторы. Пульт управления. Видеозаписи «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». <https://www.youtube.com/watch?v=QyFzN3lbrpY>

Практическая часть:

Создание программ в приложении EV-3: «Прохождение лабиринта по правилу правой руки», «Прохождение лабиринта по правилу левой руки», «Интеллектуальное сумо». Маневрирование шагающих роботов. Траектория с пересекающимися перекрестками. Транспортировка шариков. Устройства, обеспечивающие удаленное управление. Управление с помощью микроконтроллера. Создание робота «Футболиста». Управление роботом непосредственно через компьютер. Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it <https://repl.it/> Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO <https://makecode.mindstorms.com/#editor>

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Программирование в онлайн-интерпретаторе Repl.it <https://repl.it/> Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO <https://makecode.mindstorms.com/#editor> Видеозаписи «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». <https://www.youtube.com/watch?v=QyFzN3lbrpY>

Интерактивная часть:

Видеозапись «Основы программирования. Как добиться успеха». Занятие путешествие в научную лабораторию музея «Гранд Макет Россия». Видеозаписи «Искусственный

интеллект, роботы и невероятные технологии».

<https://www.youtube.com/watch?v=QyfzN3IbrpY>

4. Предметный модуль погружения «Проектирование с использованием лазерного гравера LaserSolid»

Теоретическая часть:

Повторение основных понятий инженерной графики: плоскость, точка, кривая. Принцип работы 3D лазерного гравера. Операция «спираль». Операция «оболочка». Операция «сдвиг». Анимация 3D объектов. Принцип вывода на резку и гравировку. 3D ручки. Его технические характеристики и особенности. Техника безопасности. Принцип работы. Отличительные особенности пластика: PLA и ABS. Операция «Конструктор». Настройка лазерных линз. Устройство твердотельного лазера. Калибровка лазерного луча. Видеопрезентация <https://www.youtube.com/watch?v=JJYAoup30Iw>

Практическая часть:

Резка пробной детали. Моделирование простых объектов «Магнит», «Булава», «Елочка». Моделирование сложных объектов «Шкатулка», «LEGO-деталь», «Шестеренка». Прототипирование. Скоростное моделирование. Гравировка. Гравировка по металлу. Создание первых моделей. Создание модели механической передачи. Задание пространственных параметров. Запись видео. Создание резьбы. Создание пружины. Витки. Количество шагов. 3D эскиз. Пространственные модели. Проба. Тест. Моделирование в виртуальной среде Tinkercad <https://www.tinkercad.com/dashboard>

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Видеопрезентация <https://www.youtube.com/watch?v=JJYAoup30Iw> Моделирование в виртуальной среде Tinkercad <https://www.tinkercad.com/dashboard> Видеоэкскурсии «3D – технология будущего» <https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw>

Интерактивная часть:

Видеоэкскурсии «Введение в САПР». Занятие путешествие в Центр Технического творчества г. Пушкин. Видеоэкскурсии «3D – технология будущего» <https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw>

5. Предметный модуль-погружение «Основы воздушной и подводной робототехники»

Теоретическая часть:

Теоретические основы конструирования и программирования БПЛА, устройство виртуального симулятора; основы аэро- и фотосъемки; Теоретические основы конструирования и программирования подводного дрона; устройство пульта ДУ для управления дроном; алгоритм испытания подводного дрона со взятием проб воды.

Практическая часть:

Конструирование беспилотного летательного аппарата и управление им в виртуальном симуляторе; основы программирования БПЛА; система позиционирования в помещении и основы аэрофотосъемки; конструирование подводного дрона; запуск и испытание подводного дрона с использованием пульта ДУ; тренировочные испытания со взятием проб воды.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Теоретические особенности конструкций подводных аппаратов. <https://www.youtube.com/watch?v=mHB2l0BIqzE/>. Основы программирования автономных подводных роботов <https://www.youtube.com/watch?v=67jTJ0cfcmw>. Подводные испытания <https://www.youtube.com/watch?v=7cHKmQyAxdc>

**6. Подготовка учащихся к участию в соревнованиях по робототехнике
WorldSkills Russia**

Теоретическая часть:

Знакомство с регламентом проведения чемпионата WorldSkills Russia. Подведение итогов внутренних соревнований.

Практическая часть:

Знакомство с технической документацией компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Отработка всех модулей конкурсного задания. Проведение тренировочных соревнований.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Регистрация на онлайн соревнования. Проведение онлайн соревнований. Онлайн знакомство с чемпионатом WorldSkills <https://www.youtube.com/watch?v=iUkmBlCrxxI>.

Техническое описание компетенции «ЭБАС» <https://worldskills.ru/final2020/wp-content/uploads/2020/06/%D0%A2%D0%9E-86.pdf>

7. Создание индивидуальных проектов

Теоретическая часть:

Правила работы в команде. Основы проектной деятельности. Содержание проекта. Сроки и место реализации проекта. Анализ проделанной работы.

Практическая часть:

Деление на робобюро. Создание паспорта проекта и его эскиза. Создание визуальной презентации. Верификация проекта. Защита проекта на научно-технической конференции. Создание конструкции проекта. Создание программы для проекта.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий:

Работа с онлайн менеджерами проектов. Ведение документации в онлайн сервисах ЯКласс.

8. Итоговые и контрольные занятия

Практическая часть:

Итоговый контроль по оценке качества усвоения знаний 2 года обучения. Выполнение заданий по пройденному теоретическому и практическому материалу, используя интерактивные приложения (Кто хочет стать инженером, 100 к 1).

Планируемые результаты обучения по программе 2-ого года:

Личностные

Обучающиеся

- будут готовы и способны к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- будут готовы к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;
- будут проявлять интерес к информатике и робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни; будут способны связать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развития информационного общества;
- будут готовы к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- будут готовы и способны в выступлениях на внутренних и внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта;
- будут способны и готовы к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации компьютера и средств ИКТ.

Метапредметные

Обучающиеся научатся:

- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать достигнутый результат;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками -определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов - инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера - контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные

По окончании обучения обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- технические особенности беспилотных летательных аппаратов;
- основы управления подводным дроном;

- принципы работы 3D-оборудования;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования Python;
- виды подвижных и неподвижных соединений в робототехнических системах;
- конструктивные особенности различных роботов;
- синтаксис программного обеспечения для программирования Pioneer Station и Scratch 2.0;
- способы компиляции программ на языке NXT;
- способы реализации разработанных программ;
- этапы решения задач с использованием ЭВМ.

По окончании обучения обучающиеся будут уметь:

- использовать основные алгоритмы для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- уметь собирать, программировать и управлять беспилотными летательными аппаратами и подводными дронами.

По окончании обучения обучающиеся будут владеть:

- навыками работы с наземными роботами;
- навыками работы в среде NXT-G;
- навыками работы в среде TrikStudio;
- навыками работы в среде PioneerStation;
- навыками работы в среде Scratch 2.0;
- навыками конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- навыками конструирования подводных дронов;
- навыками работы с 3D-технологиями;
- навыки Linux администрирования;
- навыки работы с ROS;
- навыками конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- навыками конструирования подводных дронов;
- навыками работы с 3D-оборудованием.

Учащиеся будут знать:

- сложные элементы конструирования робототехнических систем;
- удаленное программирование;
- устройство и принцип роботов, работающих на регуляторах -П, -ПИ и –ПИД;
- устройство и принцип работы 3D лазерного гравера;
- принцип работы лазерного гравера LaserSolid;
- регламент и правила соревнований;
- принцип работы двигателей, формулу длины окружности, размерность геометрических и линейных величин, понятие танкового разворота, цикл с повторами;
- принцип работы нескольких датчиков касания и ультразвука, устройство обоих датчиков, принцип работы Bluetooth соединения;
- закон центробежного ускорения, момент инерции тела, импульс тела, формулу момента инерции маятника.

Учащиеся будут уметь:

- создавать программы по обнаружению препятствий, создавать программы с ветвлением, измерять расстояние до объекта;
- конструировать технические устройства;
- использовать высокоточное техническое оборудование;
- конструировать робота для соревнований по дисциплинам: «Механическое сумо», «Кегельринг», «Интеллектуальное сумо», «Лабиринт»;
- находить нестандартные пути решения, самостоятельно справляться с поставленными задачами;
- выдерживать победу и поражение, с уважением принимать победу соперника;
- выбрать верное решение поставленной задачи, работать в команде, договариваться, брать на себя ответственность;
- уметь собирать, программировать и управлять беспилотными летательными аппаратами и подводными дронами;
- уметь работать с программным обеспечением по обеспечению мониторинга беспилотных авиационных систем в рамках различных соревнований;
- уметь работать с FPV оборудованием в рамках различных соревнований;
- строить задание на печать на лазерном гравере LaserSolid;
- работать с программным обеспечением лазерного гравера LaserSolid.

Календарно-тематический план (2-ой год обучения, 216 часов)

№ п/п	Наименование раздела (темы) ОП, количество часов в соответствии с учебно- тематическим планом ОП	Тема занятия, содержание (теоретическая и практическая часть)	Дата проведения занятия по плану/ фактическая		Количество часов			Формы подведения итогов	Место проведе ния	Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий
			по плану	фактиче ская	Теория	Практика	Всего			
Модуль 1. Введение в предмет										
1	Тема 1. Введение: анкетирование, инструктаж, знакомство	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	01.09. 2023		90 мин	45 мин.	3 часа	Анкета, опрос, беседа	Каб. 23	Онлайн-тест по ТБ https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instrukтаж-po-tekhnikе-bezopasnosti-na-urokakh-tehnologii
Модуль 2. Инжиниринг										
2	Тема 2. Повторение курса за предыдущий год	Основные Понятия. Регулятор. Управляющее воздействие.	03.09. 2023		25 мин	110 мин	3 часа	Беседа, блиц-опрос	Каб. 23	Видеопрезентац ия «Введение в инжиниринг» https://www.youtube.com/watch?v=UuftVkTxeBU
3		Базовые регуляторы.	08.09. 2023		20 мин	115 мин	3 часа	Беседа, блиц-опрос	Каб. 23	Видеопрезентац ия «Введение в инжиниринг»

										https://www.youtube.com/watch?v=UuftVkTxeBU
4	Тема 3. Основы шагающих механизмов	Задачи с использованием релейного решулятора.	10.09. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Беседа, блиц-опрос, модель	Каб. 23	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
5		Задачи с использованием пропорционального регулятора.	15.09. 2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, блиц-опрос, модель	Каб. 23	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
6		Следование за объектом	17.09. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Беседа, блиц-опрос, модель	Каб. 23	Виртуальное конструирование конструкций https://www.lego.com/en-us/ldd
7	Тема 4. Основы мехатроники	Следование по линии.	22.09. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Беседа, опрос, модель	Каб. 23	Видеопрезентация «Основы мехатроники» https://www.youtube.com/watch?v=-d6cb3JHLzg
8		Следование вдоль стенки.	24.09. 2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, опрос, модель	Каб. 23	Видеопрезентация «Основы мехатроники» https://www.youtube.com/watch?v=-d6cb3JHLzg
9		Управление положением серводвигателей.	29.09. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Беседа, опрос, модель	Каб. 23	Видеопрезентация «Основы мехатроники» https://www.youtube.com/watch?v=-d6cb3JHLzg

										d6cb3JHLzg
10	Тема 5. Решение инженерных задач	Построение механизмов, работающих на сжатом воздухе.	01.10.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос	Каб. 23	Решение олимпиадных задач https://olimpiada.ru/article/875
11		Конструирование прессы.	06.10.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос, коллоквиум	Каб. 23	Решение олимпиадных задач https://olimpiada.ru/article/875
12		Конструирование грузоподъемника.	08.10.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос, коллоквиум	Каб. 23	Решение олимпиадных задач https://olimpiada.ru/article/875
13	Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)	Видеоэкскурсия «Жизнь с роботом.	13.10.2023		-	135 мин	3 часа	Фильм, беседа, опрос	Каб. 23	Видеоэкскурсия «Жизнь с роботом. Как производят роботов» https://www.youtube.com/watch?v=EXif50OZgoo
14		Занятие путешествие на кафедру Робототехники	15.10.2023		-	135 мин	3 часа	Экскурсия, беседа, опрос	Каб. 23	Видеоэкскурсия «Жизнь с роботом. Как производят роботов» https://www.youtube.com/watch?v=EXif50OZgoo

Модуль 3. Автоматическое управление.										
15	Тема 6. Основы программного обеспечения EV-3	Интерфейс программы EV-3.	20.10.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
16		Создание программы в приложении EV-3: «Прохождение лабиринта по правилу правой руки»	22.10.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
17		Создание программы в приложении EV-3: «Прохождение лабиринта по правилу левой руки»	27.10.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
18	Тема 7. Основы удаленного управления	Принцип работы удаленного управления.	29.10.2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
19		Создание робота «Футболиста». Дистанционное управление.	03.11.2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа, модель	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor

										mindstorms.com/#editor
20		Создание программы «Траектория с пересекающимися перекрестками»	05.11.2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
21		Создание программы для удаленной транспортировки шариков	10.11.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
22	Тема 8. Основы управления роботом	Виды и способы управления. Управление с помощью микроконтроллера.	12.11.2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа, презентация	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
23	.	Программирование с использованием регуляторов,	17.11.2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, опрос, презентация	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
24		Программирование для дисциплины «Интеллектуальное сумо»	19.11.2023		10 мин	125 мин	3 часа	Беседа, опрос, презентация	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor

										indstorms.com/#editor
25		Управление роботом непосредственно через компьютер	24.11.2023		15 мин	120 мин	3 часа	Беседа, опрос, программа, презентация	Каб. 23	Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO https://makecode.mindstorms.com/#editor
26	Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)	Видеоэкскурсия «Основы программирования. Как добиться успеха».	26.11.2023		-	135 мин	3 часа	Фильм, беседа, опрос	Каб. 23	Видеоэкскурсия «Основы программирования. Как добиться успеха». https://www.youtube.com/watch?v=J-3nt9bhbI
27		Занятие путешествие в научную лабораторию музея «Гранд Макет Россия».	01.12.2023		-	135 мин	3 часа	Экскурсия, беседа, опрос	Каб. 23	Видеоэкскурсия «Основы программирования. Как добиться успеха». https://www.youtube.com/watch?v=J-3nt9bhbI
Модуль 4. Проектирование с использованием ЧПУ станка.										
28	Тема 9. Повторение понятий инженерной графики. Понятие ЧПУ. Принцип управления.	Повторение основных понятий инженерной графики: плоскость, точка, кривая.	03.12.2023		10 мин	125 мин	3 часа	Опрос, беседа, конкурс	Каб. 23	Видеопрезентация «Управление ЧПУ» https://www.youtube.com/watch?v=JDOMGm8sMis

29		Скоростное моделирование. Гравировка.	08.12. 2023		15 мин	120 мин	3 часа	Опрос, беседа, конкурс, модель, игра	Каб. 23	Видеопрезентация «Управление ЧПУ» https://www.youtube.com/watch?v=JDOMGm8sMis
30	Тема 10. Изучение сложных операций в программной среды Autodesk Inventor для моделирования 3D объектов	Операция «спираль». Создание резьбы.	10.12. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель	Каб.23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
31		Операция «оболочка».	15.12. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
32		Операция «сдвиг». Проектирование модели «Шестеренка».	17.12. 2023		10 мин	125 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
33		Анимация 3D объектов. Создание модели механической передачи.	22.12. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
34		Операция «Конструктор». Создание моделей «Елочка», «Шкатулка».	24.12. 2023		10 мин	125 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
35		Прототипирование. Создание «LEGO-деталь». Сравнение с	29.12. 2023		5 мин	130 мин	3 часа	Опрос, беседа,	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде

		оригиналом.						модель		TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
36		3D ручки. Принцип работы. Отличительные особенности пластик	31.12.2023		5 мин	130 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель, демонстрация	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
37	Тема 11. Основные характеристики и принцип работы 3D лазерного гравера LaserSolid	Принцип работы 3D лазерного гравера.	12.01.2024		15 мин	120 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель, демонстрация	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
38		Настройка лазерных линз.	14.01.2024		15 мин	120 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель, демонстрация	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
39		Калибровка лазерного луча.	19.01.2024		15 мин	120 мин	3 часа	Опрос, беседа, модель, демонстрация	Каб. 23	Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD https://www.tinkercad.com/dashboard
40	Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)	Занятие путешествие в Центр Технического творчества г. Пушкин.	21.01.2024		-	135 мин	3 часа	Экскурсия, беседа, опрос	Каб. 23	Видеоэкскурсии «Введение в САПР» https://www.youtube.com/watch?v=eqHcFZifBDA
41		Видеоэкскурсии «Введение в САПР»	26.01.2024		-	135 мин	3 часа	Фильм, опрос, беседа	Каб. 23	Видеоэкскурсии «Введение в САПР» https://www.youtube.com/watch?v=eqHcFZifBDA

Модуль 5. Подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике.										
42	Тема 12. Тестирование модели	Проверка основных технических характеристик модели.	28.01.2024		-	135 мин	3 часа	Проверка, презентация, беседа, опрос	Каб. 23	Регистрация на онлайн соревнования
43	Тема 13. Проведение соревнований внутри кружка	Соревнование по дисциплине: «Интеллектуальное сумо»	02.02.2024		-	135 мин	3 часа	Соревнования, беседа, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
44		Соревнование по дисциплине: «Движение по лабиринту»	04.02.2024		-	135 мин	3 часа	Соревнования, беседа, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
45		Соревнование по дисциплине: «Прототипирование»	09.02.2024		-	135 мин	3 часа	Соревнования, беседа, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
46		Соревнование по дисциплине: «Футбол управляемыми роботами»	11.02.2024		-	135 мин	3 часа	Соревнования, беседа, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
47		Соревнование по дисциплине: «Кубок РТК»	16.02.2024		-	135 мин	3 часа	Соревнования, беседа, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
48	Тема 14. Анализ результата	Подведение итогов внутренних соревнований.	18.02.2024		135 мин	-	3 часа	Награждение, беседа, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
49	Тема 15. Корректировка модели	Корректировка модели.	25.02.2024		-	135 мин	3 часа	Демонстрация, беседа, опрос	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
50		Правила и регламент соревнований.	01.03.2024		-	135 мин	3 часа	Опрос, беседа, регистрация	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
51		Публикация фото – видео материала, необходимых для участия в соревнованиях	03.03.2024		-	135 мин	3 часа	Опрос, беседа,	Каб. 23	Проведение онлайн соревнований
Модуль 6. Создание индивидуальных проектов.										

52	Тема 16. Обучение основам проектной деятельности	Правила работы в команде.	10.03. 2024		135 мин.	-	3 часа	Опрос, беседа, презентация	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов
53	Тема 17. Формирование робобюро.	Деление на робобюро.	15.03. 2024		135 мин.	-	3 часа	Беседа, конкурс, игра	Каб. 23	Ведение документации в онлайн сервисах Гугл: Google Class
54	Тема 18. Разработка паспорта проекта	Содержание проекта.	17.03. 2024		25 мин	110 мин.	3 часа	Опрос, беседа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
55		Создание паспорта проекта и его эскиза.	22.03. 2024		20 мин	115 мин	3 часа	Опрос, беседа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
56	Тема 19. Работа над проектами	Создание конструкции проекта	24.03. 2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
57		Создание конструкции проекта	29.03. 2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
58		Создание конструкции проекта	31.03. 2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
59		Создание конструкции проекта	05.04. 2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
60		Создание конструкции проекта	07.04. 2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
61		Создание конструкции проекта	12.04. 2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.

62		Создание конструкции проекта	14.04.2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
63		Создание конструкции проекта	19.04.2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
64		Создание конструкции проекта	21.04.2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
65		Создание конструкции проекта	26.04.2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
66		Создание программы для проекта	28.04.2024		-	135 мин.	3 часа	Опрос, беседа, проект, программа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
67		Создание программы для проекта	03.05.2024		45 мин	90 мин	3 часа	Опрос, беседа, проект, программа	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
68		Создание визуальной презентации	05.05.2024		45 мин	90 мин	3 часа	Опрос, беседа, проект, презентация	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
69	Тема 20. Защита индивидуальных проектов	Верификация проекта	10.05.2024		45 мин	90 мин	3 часа	Опрос, беседа, проект, презентация, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
70		Защита проекта на научно-технической конференции.	12.05.2024		45 мин	90 мин	3 часа	Опрос, беседа, проект, презентация, проект, модель	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.

Модуль 7. Итоговые и контрольные занятия.										
71		Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Кто хочет стать инженером»	17.05. 2024		-	135 мин	3 часа	Игра, конкурс, беседа, опрос	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
72		Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «100 к 1»	19.05. 2024		-	135 мин	3 часа	Игра, конкурс, беседа, опрос	Каб. 23	Работа с онлайн менеджерами проектов.
Итого:					22.5 часа	193.5 часов	216 часов			

Рабочая программа воспитания

Цель: способствовать формированию сплочённого детского коллектива с активной гражданской позицией на основе общечеловеческих ценностей.

Задачи:

- Способствовать формированию духовно – нравственных качеств.
- Воспитывать любовь к своей Родине и бережное отношение к природе.
- Воспитание культуры здорового и безопасного образа жизни.
- Воспитывать сознательное отношение к труду.
- Способность профессиональному самоопределению, социальной активности и ответственности.

Формы воспитательной работы в детском объединении:

- Беседы;
- Проекты;
- Просмотр фильмов;
- Конкурсы;
- Праздники;
- Экскурсии;
- Выезды;
- Игровые программы;
- Соревнования;
- Развлекательная программа.

Воспитательная деятельность осуществляется по следующим направлениям:

- духовно-нравственное развитие, нацеленное на расширение ценностно-смысловой сферы личности и приобщение к базовым национальным ценностям: Родина, Человек, Здоровье, Семья, Социальная солидарность, Закон, Труд, Знание, Культура, Природа;
- позитивная социализация школьников в процессе общественно-полезной деятельности детско-взрослой общности;
- поддержка жизненных устремлений, социальных инициатив и учета индивидуальных потребностей детей и юношества, оказание помощи в трудной жизненной ситуации.

Календарный план воспитательной работы

Сроки	Направление	Мероприятие	Место проведения
Сентябрь	Духовно-нравственное развитие	Просмотр фильма на тему: «Семья в жизни каждого»	ГБУ ДО ДДТ «На 9-ой линии»
Октябрь	Социально-культурная практика	Экскурсия на производство «Океаника ЛАБ»	«Океаника ЛАБ», Порт «Севкабель»
Ноябрь	Духовно-нравственное развитие	Информационный час «День народного единства. История празднования»	ГБУ ДО ДДТ «На 9-ой линии»
Декабрь	Социально-культурная	Праздник «Встреча Нового	ГБУ ДО ДДТ «На

	практика	года»	9-ой линии»
Декабрь	Поддержка индивидуальности	Викторина: «Мир моих увлечений»	ГБУ ДО ДДТ «На 9-ой линии»
Январь	Социально-культурная практика	Экскурсия в музей ГорЭлектроТранс	ГорЭлектроТранс
Январь	Духовно-нравственное развитие	Участие в акции ко Дню полного освобождения Ленинграда от блокады «Свеча памяти»	ГБУ ДО ДДТ «На 9-ой линии»
Февраль	Социально-культурная практика	Экскурсия на производство ООО ГК Геоскан	ООО ГК Геоскан
Февраль-март	Социально-культурная практика	Празднование 23 февраля и 8 марта	ГБУ ДДТ «На 9-ой линии»
Апрель	Поддержка индивидуальности	Представление творческих проектов»	ГБУ ДДТ «На 9-ой линии»
Май	Духовно-нравственное развитие	Беседа «Уроки войны»	ГБУ ДДТ «На 9-ой линии»
Май	Духовно-нравственное развитие	Просмотр фильмов о Великой Отечественной войне	ГБУ ДДТ «На 9-ой линии»

Взаимодействие педагога с родителями

№ п/п	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1.	Родительские собрания	Особенности образовательной программа Первые успехи обучающихся Итоги года	Сентябрь 2023 Февраль 2024 Май 2024
2.	Совместные мероприятия	Мастер-класс	Декабрь 2023 г.
3.	Анкетирование родителей		Ноябрь 2023 г. Апрель 2024 г.
4.	Индивидуальные и групповые консультации		В течение учебного года
5.	Педагогический всеобуч		В течение учебного года

Методические и оценочные материалы

Методические материалы

В образовательном по дополнительной общеразвивающей программе «Робоцех» применяются следующие педагогические технологии:

Проектная деятельность:

Проектная деятельность способствует развитию у обучающихся творческих способностей.

Обучение самопрезентации, умению отвечать на вопросы придает робототехнике гуманитарный «оттенок», который создаёт перспективу развивающей модели для детей, которые в будущем могут обучаться не инженерным профессиям.

Для успешной реализации творческих проектов дети учатся:

- грамотно и продуманно формулировать проблемы (с учетом ее актуальности и масштабов);
- изучать и применять различные методы поиска решения проблемы;
- распределять ответственность и обязанности среди участников команды, устанавливать деловые взаимоотношения в команде и вне ее;
- выделять этапы работы над проектом, определять четкие временные рамки (основы тайм-менеджмента окажут детям неоценимую помощь не только в проектах в сфере робототехники, но и в дальнейшей жизни);
- проводить презентации проектов, отвечать на вопросы и вести дискуссию, не теряться и достойно представлять свой проект зрителям и судьям.

Обучение в сотрудничестве:

Технология сотрудничества предполагает обучение в малых группах. Во время совместной работы обучающиеся студии «Робоцех» обмениваются идеями, мнениями, информацией, учатся друг у друга. При этом в каждой группе есть сильный, средний и слабый учащийся, обязательно девочки и мальчики, разные по уровню мышления: одни схватывают сразу всю необходимую информацию, другим требуется значительное время для осмысления. В группе обучающиеся выполняют одно общее задание, где у каждого - своя роль в выполнении этого задания, и каждый обучающийся отвечает за результат не только своей работы, но и всей группы в целом. Также оценивается работа и каждого обучающегося, и всей группы с указанием всех положительных моментов.

При совместной работе возникает чувство сотрудничества, взаимной поддержки: сильные обучающиеся корректируют высказывания собеседников, помогают слабым выполнить задание. А самое главное то, что в группах происходит самообучение, так как большей эффективности достигают знания, добытые самими обучающимися, и взаимообучение: дети друг у друга учатся быстрее.

Данная технология заслуживает внимания, т.к. она удовлетворяет потребности детей в общении друг с другом и с педагогом. Такой процесс обучения выявляет три стороны общения:

- 1) информативную (передача и обмен информацией);
- 2) интерактивную (организация взаимодействия в совместной деятельности);
- 3) перцептивную (восприятие и понимание человека человеком).

Использование технологии сотрудничества на занятиях помогает развить в детях самостоятельность, ответственность, умение адаптироваться к сложившейся ситуации, умение работать со словарями и другой справочной литературой. Обучающиеся учатся решать проблемы вместе, учатся отстаивать своё мнение. Это помогает добиться более продуктивной работы и результатов. Занятия становятся при этом интереснее, содержательнее, динамичнее и эффективнее.

Игровые технологии: в образовательном процессе используются различные практические способы геймифицировать обучение:

- веселите. Делайте обучения веселым, привнося в него игровое начало. Другими словами, разрабатывайте такие игровые моменты, которые как бы случайно поддерживают цели обучения. Игра - это рычаг развития мышления и ловкости.
- награждайте. Предлагайте такого рода награду в геймифицированном обучении. Ее надо заработать, делая вещи, которые требуют мастерства.
- материализуйте идеи. Воплощайте идеи, делая их осязаемыми и материальными. Многие обучаются лучше и быстрее, когда понятия передаются в виде осязаемых объектов.
- планируйте уровни сложности. Уровень подразумевает противостояние. Обучающиеся переходят на следующий уровень, преодолевая вызовы все возрастающей сложности.
- поощряйте практику. Поощряйте практику, сокращая количество лекций. В геймифицированном обучении вы должны противостоять желанию рассказать обо всем, что нужно знать и делать. Обучающиеся должны сами узнавать большую часть материала. Практика, это то, что происходит, когда преподаватель выходит из кабинета и у обучающихся начинается настоящий учебный процесс.
- поощряйте самостоятельность. Самостоятельное обучение сродни свободному плаванию с большими рисками, но и с большей отдачей. Геймифицируйте обучение, не просто

делясь своей мудростью, а предоставляя обучающимся возможность учиться на своих ошибках, другими словами, на собственном опыте.

- ролевые игры. В игре участник принимает определенную роль в воображаемой ситуации и действует от лица своего персонажа. В процессе ролевой игры учащиеся используют свои знания и навыки и учатся применять их для решения задач в необычных ситуациях.

В процессе обучающиеся в игровой форме осваивают новый материал и закрепляют старый, при этом зарабатывая скилсы. Те дети, которые заработали больше всего скилсов, получают возможность руководить своим собственным проектом в робобюро. Скилс (компетентный подход к оценке результатов) используется с целью сделать обучение более увлекательным. Немаловажным фактором для достижения более высоких результатов по программе является соревновательный момент. Чтобы сделать обучение больше мотивирующим. Конкурентные игры «подстрекают игроков» идти до победного конца. Там, где победа – величина относительная (я против них), геймификация разжигает амбиции.

Введение, закрепление и контроль освоения нового материала осуществляется также в игровой форме с использованием программного обеспечения C++ Builder. Программа представляет набор оболочек для популярных ТВ-игр, таких как: «Кто хочет стать миллионером», «Сто к одному», «Крестики-нолики». Данное программное обеспечение позволяет сделать обучение более интересным и эффективным, формирует у учащихся командный дух и умение работать быстро. Содержание данных игр проработано исходя из задач и содержания дополнительной общеразвивающей программы.

Информационно-коммуникационные технологии: подготовка и проектирование занятия предусматривает эффективное применение возможностей информационно-коммуникативных технологий для отработки методического и дидактического материала. Чтобы оценить проделанную работу проводится отслеживание динамики показателей обучения. Это значит, что разработанный алгоритм взаимодействия способствует качественным изменениям в развитии учащихся.

Применение компьютерных технологий в современном образовательном процессе:

1. Знание возможностей офисной программы Microsoft Excel позволяет облегчить подготовку документов к проведению дидактических материалов заданий.

2. Основным фактором, обеспечивающим эффективность образовательного процесса, является включение обучающихся в инженерно-техническую деятельность. Используя увлекательные для нового поколения технологии, можно обеспечивать эту включённость.

3. На каждом занятии я демонстрирую презентацию. Презентация дает возможность проявить творчество, индивидуальность, избежать формального подхода к проведению занятия;

обеспечивает информационную поддержку, иллюстрирование, экономию времени расширение образовательного пространства, возрастание мотивации к обучению.

Эффективность использования информационно-коммуникативных технологий в моей деятельности предоставляет широкие возможности для реализации различных проектов. Основные преимущества: наглядность, доступность, информативность. Поэтому становится актуальным создание мультимедийных проектов.

4. Информационные технологии позволяют разнообразить формы проведения самостоятельной подготовки обучающихся. Применение интерактивной доски на самоподготовке позволяет высвободить время для индивидуальной помощи обучающимся. Благодаря использованию информационно-коммуникативных технологий у обучающихся наблюдается:

- повышение интереса к изучению предметов и познавательной активности,
- концентрация внимание,
- включение всех видов памяти: зрительной, слуховой, моторной, ассоциативной,
- более быстрое и глубокое восприятие излагаемого материала.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Технология проблемного обучения: это технология, основанная на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности обучающихся, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний, анализа, умения видеть за отдельными фактами и явлениями их сущность, управляющие ими закономерности. Проблемные ситуации могут создаваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении, закреплении, контроле.

Технологическая схема проблемного обучения.

1 этап - постановка педагогической проблемной ситуации, направление учащихся на восприятие её проявления, организация появления у ребёнка вопроса, необходимости реакции на внешние раздражители. Педагогическая проблемная ситуация создается с помощью различных вербальных и технических средств.

2 этап - перевод педагогически организованной проблемной ситуации в психологическую: состояние вопроса - начало активного поиска ответа на него, осознание сущности противоречия, формулировка неизвестного. На этом этапе педагог оказывает дозированную помощь, задает наводящие вопросы. Трудность управления проблемным обучением состоит в том, что возникновение психологической проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от педагога требуется использование дифференцированного и индивидуального подходов.

3 этап - поиск решения проблемы, выхода из тупика противоречия. Совместно с педагогом или самостоятельно обучающиеся выдвигают и проверяют различные гипотезы, привлекают дополнительную информацию.

4 этап - появление идеи решения, переход к решению, разработка его, образование нового знания в сознании учащихся.

5 этап - реализация найденного решения в форме материального или духовного продукта.

6 этап - отслеживание (контроль) отдаленных результатов обучения.

Методические приёмы создания проблемных ситуаций:

- подведение обучающихся к противоречию и предложение им самостоятельно найти способ его разрешения;
- изложение различных точек зрения на один и тот же вопрос;
- предложение группе рассмотреть явление с различных позиций (например, командира, юриста, педагога);
- побуждение обучающимся делать сравнения, обобщения, выводы из ситуации, сопоставлять факты (побуждающий диалог);
- определение проблемных теоретических и практических заданий (например, исследовательские);
- формулирование проблемных задач (например, с недостаточными или избыточными данными, с неопределённостью в постановке вопроса, противоречивыми данными, заведомо допущенными ошибками, ограниченным временем решения).

Кейс-технологии: кейс-метод или метод конкретных ситуаций – это метод активного проблемного, эвристического обучения. Название метода происходит от английского case – случай, ситуация и от понятия «кейс»- чемоданчик для хранения различных бумаг, журналов, документов и пр.

Отличительной особенностью данного метода является создание проблемной ситуации на основе фактов из реальной жизни. При этом сама проблема должна быть актуальна на сегодняшний день и иметь несколько решений. Для работы с такой ситуацией необходимо

правильно поставить учебную задачу, и для ее решения подготовить «кейс» с различными информационными материалами (статьи, литературные рассказы, сайты в сети Интернет, статистические отчеты и пр.).

Поставив задачу и подготовив «кейс», следует организовать деятельность обучающихся по разрешению поставленной проблемы. Работа в режиме кейс-метода предполагает групповую деятельность - совместными усилиями каждая из подгрупп, обучающихся анализирует ситуацию, и вырабатывает практическое решение. Далее организуется деятельность по оценке предложенных решений и выбору лучшего для разрешения поставленной проблемы.

В ходе её решения идёт развитие системы ценностей обучающихся, их жизненных установок и формирование практических навыков: учащиеся учатся аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения, принимать коллективное решение. Кейс-метод позволяет увидеть обучающимся неоднозначность решения проблем в реальной жизни, быть готовыми соотносить изученный материал с практикой.

При работе над кейсом прослеживается сотворчество педагога и обучающегося - они равноправны в процессе обсуждения проблемы. Им приходится постоянно взаимодействовать, выбирать определённые формы поведения. Главное для педагога в этой ситуации - не навязывать свою точку зрения, дать учащимся возможность аргументировано высказать свои предположения и самим найти пути решения проблемы. Но для этого обучающиеся должны быть готовы к такой работе, иначе существует риск поверхностного обсуждения темы и формального ведения дискуссии.

В процессе обучения ребята осваивают большое количество различных физических законов и формул. Опора на интерес обучающихся, личностный подход, атмосфера сотрудничества позволяют сделать образовательный процесс успешным и добиться высоких, стабильных результатов. Конечно, это непросто – организовать такой процесс, который является для обучающихся поиском, открытием нового, но это возможно.

Используемые методы обучения:

- словесные (рассуждение, диалог, обсуждение);
- практические (упражнения, создание механизма, работа, автоматизированного устройства, написание программы);
- дизайн-мышление (разработка карты стейкхолдеров, карты эмпатии, кластеризация);
- проектные (дизайн-концепция).

Основные виды деятельности:

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой, беспилотными летательными аппаратами, 3D;
- проектная деятельность;
- кейсовая деятельность.

Формы работы, используемые на занятиях:

- индивидуальная работа;
- работа в парах;
- работа в группах;
- соревнования.

Формы занятий:

- беседа;
- круглый стол;
- практическое занятие;
- мастер-класс;
- соревнование;
- презентация;
- защита проектов.

Методические рекомендации к проведению занятия

- Атмосфера доброжелательности на занятии - одно из главных требований к реализации программы.
- Смена деятельности на занятии: от теории к практике, от бесед и рассказов к игре.
- Новый материал краток и понятен, цель доступна каждому.
- Выразительная наглядность - обязательное условие каждого занятия.
- На каждом занятии уделять внимание практической деятельности.
- Уделять внимание и педагогический подход к каждому обучающемуся.

**Перечень учебно-методического комплекса
к дополнительной общеразвивающей программе «Робоцех»:**

I. Нормативно - концептуальные документы:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный Закон от 31 июля 2020 года №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Указ Президента РФ от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;
- Приказ Министерства просвещения России от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196» (зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 № 60590);
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.09.2017 № 48226);
- Методология (целевая модель) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеразвивающим, дополнительным общеразвивающим программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между

обучающимися // Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 25.12.2019 №Р-145;

- Методические рекомендации по внедрению методологии (целевой модели) наставничества обучающихся // Приложение к Письму Министерства просвещения Российской Федерации от 23.01.2020 № МР-42/02 «О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций»;
- О внедрении методологии (целевой модели) наставничества в государственных образовательных учреждениях, находящихся в ведении Комитета по образованию и администраций районов Санкт-Петербурга // Распоряжение Комитета по образованию от 27.07.2020 № 1457-р;
- Постановление Главного государственного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы «Петербургские Перспективы». Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 №105-р Ф;
- Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 25.08.2022 №1676-р «Об утверждении критериев оценки дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и индивидуальными предпринимателями Санкт-Петербурга»;
- Инструктивно-методическое письмо Комитета образования Санкт-Петербурга от 16.03.2020 «О реализации организациями, осуществляющими образовательную деятельность, образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий».

II. Учебно-методический компонент для педагога и учащихся включает в себя:

- рабочие тетради;
- инструкционные карты с последовательностью действий по сборке роботов;
- мультимедийные материалы;
- компьютерные программные средства: ПО Lego NXT-G, Lego EV3, Robolab, RobotC;

- план конспект занятия (открытое, контрольное, итоговое и др.);
- планы бесед и опросов;
- тезисы рассказов и лекций;
- тесты «Основы конструирования, программирования и проектирования»;
- инструкции и презентации;
- задачи и задания творческого характера;
- проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов;
- диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- раздаточные материалы (к каждому занятию);
- положения о конкурсах и соревнованиях.
- Фильмы о роботах:
 - История лего (https://www.youtube.com/watch?v=JcWkKT_egpY)
 - Discovery . Под властью роботов. HD документальные фильмы онлайн (<https://www.youtube.com/watch?v=7bqkfFRBd4Q>)
 - Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии. Документальный фильм (<https://www.youtube.com/watch?v=HAB2aX1TvCA>)
 - Жизнь с роботами. Как производят роботов. Документальный фильм (<https://www.youtube.com/watch?v=EXif500Zgoo>)
 - Жизнь с роботами (2012) Документальный (https://www.youtube.com/watch?v=ntm0Oo_hC0w)
 - «Чудо техники»: «Живые» роботы, эволюция кирпича, пылесос для окон, клей-пластик (<https://www.youtube.com/watch?v=UndTbOIsL3g>)
 - О программировании (https://www.youtube.com/watch?v=5P_gQN-78Fo)
 - Программирование - научиться просто. Фильм о программировании [SEELENTERA] (https://www.youtube.com/watch?v=0k7_1esVknw)

Информационные источники

Литература для педагога:

1. Робототехника для детей и родителей. Издание 3-е, дополненное и исправленное С.А.Филиппов. СПб: Наука. - 2013.
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники. конструкция. движение. Управление. - СПб: Наука. - 2017.
3. Татьяна Галатонова: Стань инженером. М.: КТК Галактика. - 2020.
4. Александр Гагарин, Динара Гагарина, Михаил Гошин. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 2. – М.: НИУ ВШЭ. – 2020.
2. О.М. Киселёв. Математические основы роботехники – Орёл: Издательство «Картуш», 2019. – 228 с.

3. Робототехника и образование: школа, университет, производство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – 123 с.
4. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
5. <http://www.legoengineering.com/>

Литература для учащихся:

1. Робототехника для детей и родителей. Издание 3-е, дополненное и исправленное С.А.Филиппов. СПб: Наука. - 2013.
2. Татьяна Галатанова: Стань инженером. М.: КТК Галактика. - 2020.
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо. - 2002.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум. - 2-е изд. Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 292 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - 3-е изд. - СПб.: Наука, 2013. - 319 с.
6. Лоренс Валк; [пер. с англ. Черникова С.В.] Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Издательство «Э», 2017. - 408 с.
7. Петин Виктор Проекты с использованием контроллера Arduino. - 3-е изд. BHV, 2019. - 496 с.
8. Монк С. Програмируем Arduino: Основы работы со скетчами. - 3-е изд. - СПб: Питер СПб, 2016. - 176 с.
9. Предко М 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 514 с.
10. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. BHV, 2020. - 336 с.

Литература для родителей:

1. Белиовская Л. Г., Белиовский Н. А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 88 с.
2. Гайсина С.В., Огановская Е. Ю., Князева И. В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. Технология. 5-9 классы. - Санкт-Петербург: КАРО, 2017. - 256 с.
3. Гайсина С.В., Огановская Е. Ю., Князева И. В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: Реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов. - Санкт-Петербург: КАРО, 2017. - 208 с.

4. Давыдкин М.Н. Мехатроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта: метод.указания. - М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 22 с.
5. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. Робототехнические мехатронные системы. Станкин, 2015. - 328 с.
6. Йошихито Исогава; [пер. с англ. Обручева О.В.] Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. - Москва: Издательство "Э", 2017. - 232 с.
7. Копосов Д.Г. Робототехника 5-6-7-8 класс 2017. Учебное пособие.
8. Лоренс Валк; [пер. с англ. Черникова С.В.] Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Издательство «Э», 2017. - 408 с.
9. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - 2-е изд., испр. и доп. изд. - М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с
10. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 4-е изд., перераб. и доп. изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 304 с.

Интернет-источники

1. Видеоportal Ютуб – <https://www.youtube.com/>
2. Сборка и программирование квадрокоптеров – <https://clover.coex.tech/ru/?ysclid=lc5d14wm5y324840424>
3. Инструкции по сборке роботов – <https://www.prorobot.ru/lego.php?page=2>
4. История лего (https://www.youtube.com/watch?v=JcWkKT_egpY)
5. Discovery . Под властью роботов. HD документальные фильмы онлайн (<https://www.youtube.com/watch?v=7bqkfFRBd4Q>)
6. Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии. Документальный фильм (<https://www.youtube.com/watch?v=HAB2aX1TvCA>)
7. Жизнь с роботами. Как производят роботов. Документальный фильм (<https://www.youtube.com/watch?v=EXif500Zgoo>)
8. Жизнь с роботами (2012) Документальный (https://www.youtube.com/watch?v=ntm0Oo_hC0w)
9. «Чудо техники»: «Живые» роботы, эволюция кирпича, пылесос для окон, клей-пластик (<https://www.youtube.com/watch?v=UndTbOIsL3g>)
10. О программировании (https://www.youtube.com/watch?v=5P_gQN-78Fo)
11. Программирование - научиться просто. Фильм о программировании [SEELENTERA] (https://www.youtube.com/watch?v=0k7_1esVknw)

Оценочные материалы

Система контроля результативности обучения

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по ДОП «Робоцех» разработана система диагностического контроля, которая предусматривает проверку уровня подготовки обучающихся на всех этапах обучения.

Форма контроля выбирается в соответствии с видом контроля: анкетирование, тестирование, отчеты по проекту, диагностические работы, опрос, педагогическое наблюдение, публичная защита. Для оценки уровня и степени усвоения материала используется балльно-рейтинговая система оценивания. Каждый вид работы в зависимости от сложности оценивается определенным количеством баллов, до сведения обучаемых доводится информация о максимальном количестве баллов, которые они могут набрать. В течение занятия обучаемые предъявляют свою работу, а педагог сам или с помощью других обучающихся оценивает каждый этап работы, в конце занятия педагог знакомит с общими итогами занятия и результатами каждого ребенка. Обсуждается, что удалось, что не удалось сделать, почему не удалось выполнить работу или ее этап, что нового усвоили дети на занятии, что было интересного, как они сами оценивают результаты своей деятельности.

Входной контроль. Цель входного контроля обучающихся первого года обучения – оценка общего уровня подготовки каждого ребенка и группы в целом, обучающихся второго года обучения – проверка остаточных знаний и умений. Результаты входного контроля используются для вывода о целесообразности редактирования планирования в части изменения количества часов на разные темы и/или введения дополнительных занятий для корректировки знаний и умений.

Промежуточный контроль (аттестация). Для контроля знаний разработаны *диагностические работы*, которые позволяют выявить уровень и степень подготовки обучающихся по *теоретическим вопросам* в рамках конкретных тем. Для проверки *практических навыков*, умений и степени освоения технологий разработаны *практические диагностические работы*.

Итоговый контроль проводится в конце 2-го полугодия по завершении дополнительной общеразвивающей программы.

Формами подведения итогов по данной программе является участие обучающихся в соревнованиях и ученических научно-технических конференциях.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робоцех» состоит из различных

разделов, в каждом из которых будут проходить различные мероприятия, направленные на выявление результатов, т.е. проверки полученных знаний, умений, навыков. Это будут соревнования между командами детей, интеллектуальные бои, решение кейсов, защита индивидуальных и командных творческих проектов.

Для оценивания результатов освоения программы используется балльно-рейтинговая система. Все диагностические задания оцениваются по заданной шкале баллов. Баллы накапливаются по мере выполнения заданий (текущих и контрольных). Для подведения итогов за год используется рейтинговая таблица, в которой учитываются не только результаты по контрольным и текущим заданиям, но и их личностное развитие.

Для фиксации результатов освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы «Робоцех» разработана интерактивная технология подсчета баллов: заработанные баллы обучающиеся обменивают на «скилсы», то есть «умения». Под каждый предметный модуль-погружение разработан соответствующий скилс-поощрение.

					
Предметный погружение конструирования»	модуль- «Основы	Предметный погружение программирования»	модуль- «Основы	Предметный погружение проектирования использованием технологии»	модуль- «Основы с 3D-

По количеству набранных скилсов можно выделить лучших конструкторов, лучших программистов и лучших проектировщиков. На основании данного отбора формируются робобюро, которое состоит из 3-х специалистов: конструктор, программист и проектировщик. В робобюро учащиеся обучаются проектной деятельности, работая над воплощением идеи собственного проекта, который потом защищают на итоговой конференции в учреждении. Скилсы можно зарабатывать в течение первого этапа реализации программы. Таким образом с помощью скилсов происходит профессиональное самоопределение учащихся.

Система начисления баллов 1 года обучения

Полу годие	Вид контроля	Оценка
1-е	Промежуточный контроль. Практика. Итоговый тест «Основы конструирования, программирования и проектирования»	В тесте 20 вопросов. 1 вопрос – 1 балл 20 из 20 – 20 баллов
Итого за 1-ое полугодие		5 баллов
2-е	Промежуточный контроль. Практика. Защита индивидуальных проектов.	Максимальное количество баллов – 80 Критерии оценки Актуальность - 10 баллов Новизна проекта - 10 баллов Реклама изделия - 10 баллов Оригинальность. Сложность. Эффективность - 10 баллов Практическая значимость - 10 баллов Самооценка - 10 баллов Глубина знаний и эрудиция - 10 баллов Ответы на вопросы – 10 баллов
Итого за 2-ое полугодие		80 баллов
Итого баллов за 1-ый год		100 баллов

Система начисления баллов 2 года обучения (углубленное изучение)

Полу годие	Вид контроля	Оценка
1-е	Промежуточный контроль. Практика. Итоговый тест «Инжиниринг и проектирование сверхсложных систем»	В тесте 20 вопросов. 1 вопрос – 1 балл 20 из 20 – 20 баллов
Итого за 1-ое полугодие		5 баллов
2-е	Итоговый контроль. Практика. Защита индивидуальных проектов.	Максимальное количество баллов – 80 Критерии оценки Актуальность - 10 баллов Новизна проекта - 10 баллов Реклама изделия - 10 баллов Оригинальность. Сложность. Эффективность - 10 баллов Практическая значимость - 10 баллов Самооценка - 10 баллов Глубина знаний и эрудиция - 10 баллов Ответы на вопросы – 10 баллов
Итого за 2-ое полугодие		80 баллов
Итого баллов за 2-ой год		100 баллов

Вопросы для интеллектуального боя «Крестики-нолики»

1. Какие максимальные габариты робота для соревнований в дисциплине механическое сумо?
2. Какое максимальное количество двигателей можно подключить одновременно к микроконтроллеру NXT?
3. Какое число является пределом для датчика освещенности?
4. Какое максимальное количество датчиков можно подключить одновременно к микроконтроллеру EV3?
5. Какое максимальное количество двигателей можно подключить одновременно к микроконтроллеру EV3?
6. Какое оптимальное количество двигателей необходимо для дисциплины "Управляемый футбол"?
7. Какие максимальные габариты робота соревнований в дисциплине движение по линии?
8. Сколько секунд задержки перед стартом в дисциплине интеллектуальное сумо?

Вопросы для интеллектуального боя «100 к 1»

1. Что необходимо сделать, чтобы победить на соревнованиях?
2. Какие соревнования проводятся среди роботов?
3. Куда попадает робот после поражения?
4. Назовите конструкторы, которые могут принять участие в соревнованиях?

Вопросы для интеллектуального боя «Кто хочет стать инженером?»

1. Назовите программу в которой программируется робот.
2. Известно, что у ведомой шестеренки 42 зубца, а у ведущей - 21. Какое передаточное отношение этой механической передачи?
3. Ключевое слово `if` на языке C++ имеет значение?
4. Зубчатое колесо, которое начинает вращаться первым называется ?
5. Если ведомая шестеренка больше ведущей, тогда механическая передача у нас на ...
6. Совокупность механизмов для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам машин.
7. Механизм, передающий и преобразующий крутящий момент, с одной или более механическими передачами.
8. Ключевое слово `true` в языке C++ имеет значение?
9. Какое минимальное расстояние видимости ультразвукового датчика?

10. Какой датчик измеряет время, которое требуется звуковой волне, чтобы отразиться от объекта и вернуться, для измерения расстояния между объектом и датчиком?
11. Если ведущая шестеренка больше ведомой – скорость ...

Приложение 2

Видеоэкскурсии

1. История лего (https://www.youtube.com/watch?v=JcWkKT_egpY)
2. Discovery . Под властью роботов. HD документальные фильмы онлайн (<https://www.youtube.com/watch?v=7bqkfFRBd4Q>)
3. Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии. Документальный фильм (<https://www.youtube.com/watch?v=HAB2aX1TvCA>)
4. Жизнь с роботами. Как производят роботов. Документальный фильм (<https://www.youtube.com/watch?v=EXif50OZgoo>)
5. Жизнь с роботами (2012) Документальный (https://www.youtube.com/watch?v=ntm0Oo_hC0w)
6. "Чудо техники": "Живые" роботы, эволюция кирпича, пылесос для окон, клей-пластик (<https://www.youtube.com/watch?v=UndTbOIsL3g>)
7. О программировании (https://www.youtube.com/watch?v=5P_gQN-78Fo)
8. Программирование - научиться просто. Фильм о программировании [SEELENTERA] (https://www.youtube.com/watch?v=0k7_1esVknw)

Темы кейсов:

1. Механическая передача.
2. Языковой барьер.
3. Визуальное представление.

КЕЙС КОМПЕТЕНЦИИ «МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

ЗАДАНИЕ. Робот, двигаясь по линии, должен преодолеть дистанцию за наименьшее время, передвинуть 1 цилиндр (диаметр 66 мм, высота 123 мм) стоящий на пути в произвольном месте и не получить штраф за сбивание столбов на слаломе в точках 5,6,7,8. Направление движения по контрольным зонам выбирает команда. При равных результатах в зачет идут команды с наилучшим временем.

КЕЙС КОМПЕТЕНЦИИ «3D проектирование»

ЗАДАНИЕ. 1) Проектирование модели-прототипа и его компонентов в САПР. Создание чертежа. 2) Запуск и контроль процесса изготовления изделий методами аддитивных технологий. 3) Сборка, и тестирование модели прототипа.

ТРЕБОВАНИЯ

К содержанию: - бюджетность проекта - качество создания 3D моделей; - качество выполнения 3D Печати; - грамотный выбор режимов 3D печати в соответствии с используемым материалом; - Сборка, и тестирование модели прототипа. К оформлению: - качество создания комплекта чертежей.

ОПИСАНИЕ

Прототипирование – представляет собой изготовление прототипов (опытных образцов) отдельных деталей, узлов или непосредственно самих изделий с использованием технологий цифрового производства, в первую очередь - 3D-печати. Изделия создаются при помощи послойного добавления материала различными способами: наплавляя или напыляя порошок, жидкий полимер, композитный материал. Использование данной технологии позволяет изготавливать детали с внутренними криволинейными отверстиями, недоступными для других методов обработки.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

1. Настройка режимов 3D печати – физика.
2. Выполнение разработки комплекта чертежей изделия - геометрия, черчение.
3. Выбор технологического оборудования и инструмента – технология.

SOFT/HARD skill

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
2. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
3. Использовать средства систем автоматизированного проектирования, компьютерной графики и аддитивные технологии в профессиональной деятельности.
4. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
5. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

«Основы конструирования, программирования и проектирования»

1. Определите передаточное отношение механической передачи.

Шестерня А - ведомая, В – ведущая

А – 8 зубцов

В – 24 зубца

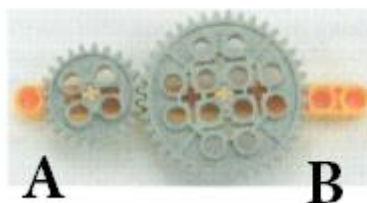


2. Определите передаточное отношение механической передачи.

Шестерня А - ведомая, В – ведущая

А – 24 зубца

В – 40 зубов



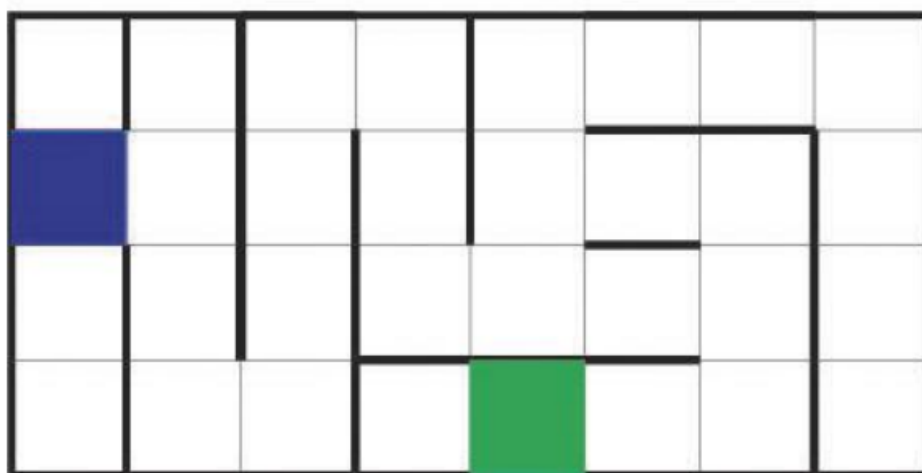
3. Три колесных робота А1, А2 и А3 одинаковой конструкции должны по очереди пройти лабиринт, двигаясь от входа (синий квадрат) к выходу (зеленый квадрат).

Робот А1 содержит в памяти карту лабиринта, на которой отмечены синий и зеленый квадраты и указаны все стенки. Робот А2 не знает карту лабиринта и запрограммирован обходить его по правилу правой руки. Робот А3 не знает карту лабиринта и запрограммирован обходить его по правилу левой руки.

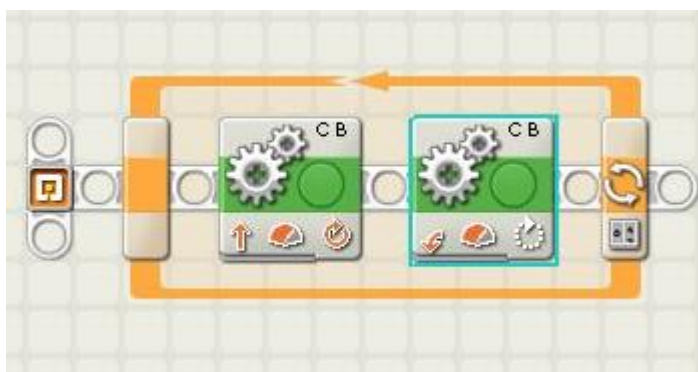
1) Какой из роботов быстрее пройдет лабиринт?

2) Какой из роботов пройдет лабиринт медленнее всего?

3) Во сколько раз робот, прошедший лабиринт медленнее всего, прошел его медленнее, чем робот, прошедший лабиринт быстрее всего? Можно считать, что роботы движутся с постоянной скоростью, временем на разгон, торможение и повороты можно пренебречь.

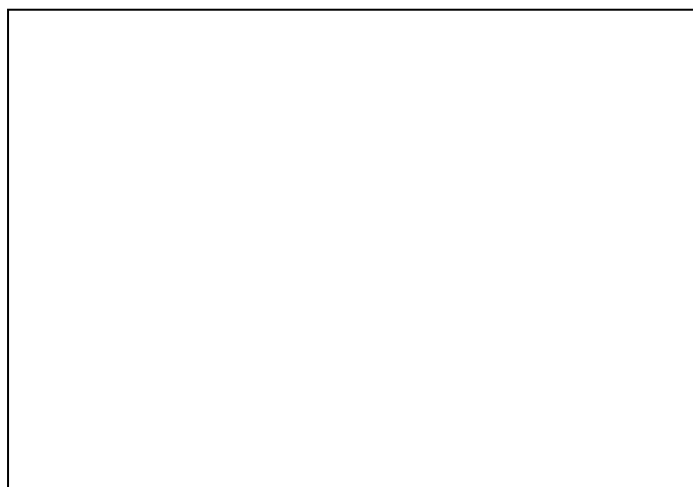


4. Заполните пробелы. Если ведущая шестеренка больше ведомой – скорость _____ (увеличивается или уменьшается). При механической передачи с малой шестеренки на большую _____ (выигрываем или проигрываем) в силе, но _____ (выигрываем или проигрываем) в скорости.
5. Какой датчик измеряет время, которое требуется звуковой волне, чтобы отразиться от объекта и вернуться, для измерения расстояния между объектом и датчиком?
ОТВЕТ: _____
6. Какое минимальное расстояние видимости ультразвукового датчика?
ОТВЕТ: _____
7. Какой датчик позволяет роботу делать множество вещей, например, оценивать уровень освещенности в помещении или двигаться по линии?
ОТВЕТ: _____
8. Перед вами представлена программа, выполненная в программной среде NXT-G.

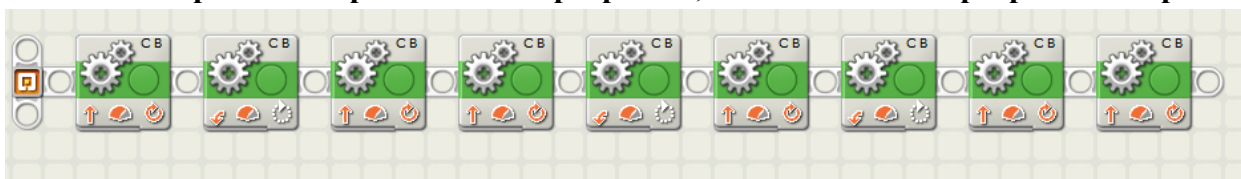


Известно, что робот едет вперед 1 оборот с мощностью 75, затем поворачивает налево на 90 градусов с мощностью 75. Количество повторений – 4.

ЗАДАЧА: В пустом квадрате снизу нарисуйте траекторию движения робота.



9. Перед вами представлена программа, выполненная в программной среде NXT-G.

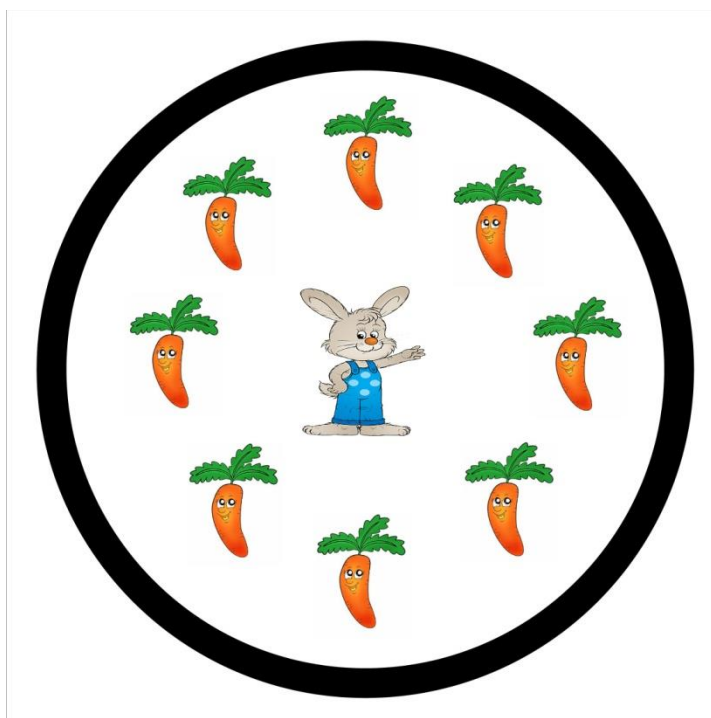


Известно, что робот едет вперед 1 оборот с мощностью 75, затем поворачивает налево на 90 градусов с мощностью 75. Далее, блоки имеют схожие параметры.

ЗАДАЧА: В пустом квадрате снизу нарисуйте траекторию движения робота.



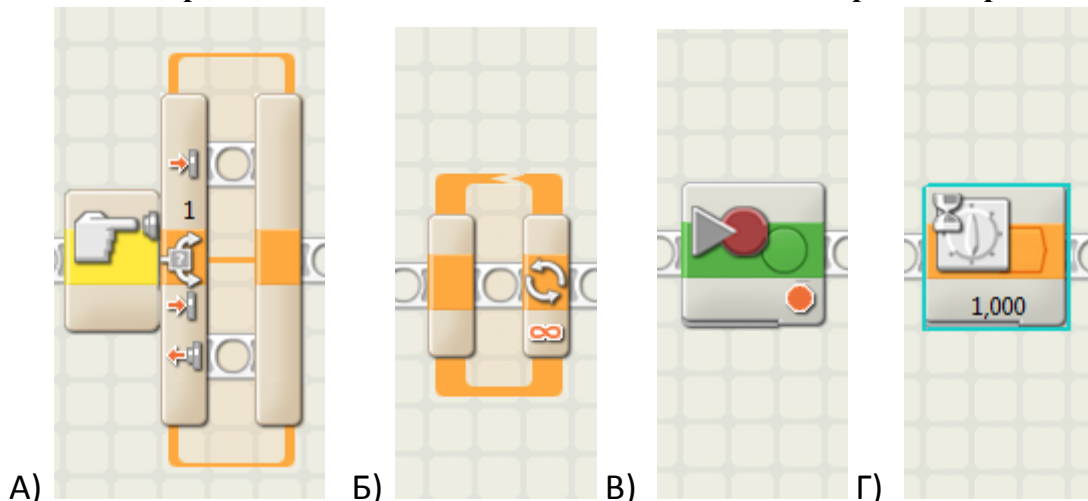
10. **Мобильный робот «Зайка»** оказался внутри белого круга диаметром 1 метр, очерченный черной границей. Спереди робота приделан механизм для сбора морковок. Робот должен ездить внутри круга, собирая их. Морковок 8 и они все расположены равномерно по кругу (см. рис). Составьте соответствующий алгоритм.



11. Робот «Красная шестеренка» везет пирожки для своей бабушки. Помогите ему добраться до дома бабушки и не встретить робота «Волк». Для этого ваш робот должен двигаться исключительно по черной линии. Составьте программу движения по черной линии на языке NXT-G. Известно, что у робота «Красная шестеренка», 1 датчик освещенности.



12. Какой из представленных блоков называется блоком «Принятия решений»



13. Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Укажите термин соответствующий данному определению:

А) Механизм
Б) Андроид
В) Робот
Г) Машина

14. Зубчатое колесо, которое начинает вращаться первым называется

15. Робот подключается к компьютеру с помощью _____

16. Ключевое слово true в языке C++ имеет значение ...

А) «Истина»
Б) «Ложь»
В) «Если»

17. Датчик звука позволяет перевести звуковые колебания в...

- А) Аналоговый сигнал
- Б) Цифровой сигнал
- В) Звук на динамике

18. К чему подключается зарядное устройство? К микроконтроллеру или аккумулятору?

- А) к микроконтроллеру
- Б) к аккумулятору

19. Сколько батареек типа AA/LR6 можно подключить для нормальной работы NXT вместо аккумулятора и по сколько вольт каждая?

- А) 4 штуки по 2 вольта каждая
- Б) 6 штук по 3 вольта каждая
- В) 6 штук по 1,5 вольта каждая
- Г) 4 штуки по 1,5 вольта каждая

20. Сколько портов USB на микроконтроллере?

- А) 1
- Б) 2
- В) ни одного

21. Как обозначаются порты двигателей?

- А) A D C B
- Б) ABC
- В) BCD

**Методические материалы
по индивидуальному сопровождению достижения
личных результатов обучающихся**

1. Анкета для обучающегося
2. Лист достижений
3. Портфолио обучающегося.
4. Диагностика.
5. Тест Филлипса (школьной тревожности).
6. Тест «Исследование школьной мотивации»

Анкета по выявлению склонностей и интересов учащихся по ДООП «Робоцех»

ФИ обучающегося _____

1. Я предпочитаю заниматься техникой (да или нет).
2. Мне нравится делать что-нибудь своими руками (да или нет).
3. Мне больше нравится придумывать новые способы в выполнении какой – либо работы (да или нет).
4. Когда я планирую что-нибудь, я предпочитаю делать это самостоятельно, без чьей – либо помощи (да или нет).
5. Я принимаю решения ____ (быстро, медленно).
6. Со мной можно сотрудничать (да или нет).
7. Я предпочитаю решать вопросы (сам, советоваться с друзьями).
8. Я высказываю своё мнение независимо от того, какие люди могут его услышать (да или нет).
9. Мне бывает скучно ____ (часто, редко).
10. Дома в свободное время я ____ (читаю, отдыхаю, занимаюсь интересующими меня делами).

Рефлексивная карта

ФИ обучающегося _____

1. Чему я научился на занятиях? _____
2. Буду ли продолжать занятия в следующем году? _____
3. Над чем ещё надо поработать? _____
4. Где пригодятся полученные знания? _____
5. За что можешь себя похвалить? _____

Карта развития метапредметных результатов ДООП «Робоцех»
(заполняется в конце учебного года)

ФИ учащегося _____

Метапредметные результаты развития:			
№	Содержание	да	нет
1	имеет первоначальные представления о необходимости применения математических моделей при решении задач;		
2	умеет подбирать примеры из жизни в соответствии с математической задачей;		
3	умеет находить в указанных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; умеет воспринимать задачи с неполными и избыточными условиями;		
4	умеет понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации математических фактов, понятий;		
5	умеет принимать выдвинутую гипотезу, соглашаться или не соглашаться с ней;		
6	умеет воспринимать различные стратегии решения задач, применять индуктивные способы рассуждения;		
7	понимает сущность алгоритма, умеет действовать по готовому алгоритму;		
8	умеет принимать готовую цель на уровне учебной задачи;		
9	умеете принимать готовый план деятельности, направленной на решение задач исследовательского характера;		
10	понимает причины успеха/неуспеха своей деятельности;		
11	строит работу на принципах уважения и доброжелательности		
12	проявляет настойчивость в достижении цели;		
13	обсуждает проблемные вопросы с педагогом;		
14	сравнивает результаты своей деятельности с результатами других учащихся;		
15	определяет успешность выполнения своего задания в диалоге учителем;		
16	вступает в беседу и обсуждение на занятии и в жизни.		
	Итого		

14-16 положительных ответов – высокий уровень формирования метапредметных результатов,
11-12 положительных ответов – средний уровень формирования,
7- 8 положительных ответов – низкий уровень формирования.

Критерии оценки выполнения творческой работы

ФИ обучающегося _____

№	ФИ	Название Работы	Техника исполнения	Аккуратность	Самостоятельности	Завершённость
1						
2						
3						

Анкета
Дорогой друг!
Выберите, пожалуйста, из предложенного списка
не более 5 высказываний,
которые наиболее полно соответствуют твоим интересам

Мне нравится:

1. Читать технические чертежи и схемы.
2. Собирать и ремонтировать разные механизмы, конструкции.
3. Изготавливать модели, собирать какие-либо другие конструкции.
4. Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать).
5. Составлять таблицы расчетов, схемы, программы.
6. Разрабатывать новые проекты.
7. Выполнять вычисления и расчеты.
8. Конструировать, проектировать новые изделия.
9. Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, уточнять, приводить в порядок).
10. Осуществлять монтаж или сборку приборов, механизмов, машин.
11. Изготавливать по чертежам детали изделий (машин, роботов, приборов и т.д.).

Спасибо!

Методика «Образовательные потребности»

Данная методика является модификацией методики «Анализ социального заказа системе дополнительного образования» Н.Ю.Конасовой и предназначена для выявления специфики (спектр, качество, удовлетворенность) образовательных потребностей учащихся, занимающихся в ДО.

Ребятам предлагается ответить на вопросы анкеты, которые дают возможность выяснить цели посещения детьми объединений и занятий в творческих коллективах.

Для проведения анкетирования необходимо, чтобы каждый учащийся имел индивидуальный бланк с перечнем вопросов. Перед началом процедуры педагог или психолог объясняет детям, для чего проводится опрос и правила заполнения анкет.

Варианты бланков анкет

Анкета для обучающихся

Дорогой друг!

1. Внимательно прочитай предложенные ниже утверждения и отметь любым значком свой выбор.

<i>Вариант ответа</i>	<i>Твое мнение</i>
– мне интересно то, чем мы занимаемся в кружке	
– хочу занять свое время после школы	
– занимаюсь в кружке за компанию с другом, друзьями	
– хочу узнать новое, интересное для себя	
– мне нравится педагог	
– хочу научиться что-то делать сам	
– мне нравится выполнять творческие задания, придумывать и создавать что-то новое	
– хочу узнать о том, что не изучают в школе	
– занятия здесь помогают мне становиться лучше	
– занятия в коллективе (кружке) помогают мне преодолеть трудности в учебе	
– мне нравится общаться с ребятами	
– мне нравится выступать на концертах, соревнованиях, участвовать в выставках	
– здесь замечают мои успехи	
– меня здесь любят	
– твой вариант	

2. Благодаря занятиям в коллективе (кружке) я: (отметь любым знаком варианты ответов, которые соответствуют твоему мнению)

<i>Вариант ответа</i>	<i>Твое мнение</i>
– узнал много нового, интересного, полезного	
– стал лучше учиться	
– приобрел новых друзей	
– стал добрее и отзывчивее к людям	
– научился делать что-то новое самостоятельно	
– твой вариант	

Напиши, пожалуйста:

2. Фамилию, имя _____
3. Сколько тебе лет _____
4. В каком коллективе (кружке) ты занимаешься? _____
5. Сколько лет ты занимаешься в этом коллективе (кружке)? _____

Дорогой друг!

1. Какие цели ты ставишь перед собой, занимаясь в данном коллективе (кружке), и в какой степени можешь их удовлетворить? (Внимательно прочитай предложенные варианты и в графе «Выбор» отметь знаком «+» ответы, соответствующие твоим целям. Далее в графе «Степень удовлетворения» постарайся определить в какой степени твои цели реализуются).

Варианты ответа	Выбор	Степень удовлетворения		
		Полностью	Частично	Нет
– узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень				
– научиться какой-либо конкретной деятельности				
– с пользой провести свободное время				
– развить свои творческие способности				
– найти новых друзей и общаться с ними				
– заниматься с интересным педагогом				
– исправить свои недостатки				
– преодолеть трудности в учебе				
– научиться самостоятельно приобретать новые знания				
– получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии				
– хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность				
– увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества				
– хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке				
– что еще				

Напиши, пожалуйста:

1. Фамилию, имя _____
2. Сколько тебе лет _____
3. В каком коллективе (кружке) ты занимаешься? _____
4. Сколько лет ты занимаешься в этом коллективе (кружке)? _____

Дорогой друг!

Прочтите следующие утверждения и оцените степень согласия с их содержанием по шкале:

Да - согласен
Нет - не согласен

1. Я записался в студию «Робоцех», потому что мне нравится ходить на занятия по робототехнике
2. Я хожу на занятия в студию «Робоцех», потому что меня заставляют родители.
3. Я хожу на занятия, так как мне нравится участвовать в соревнованиях.
4. Я занимаюсь в студии «Робоцех», потому что здесь занимаются мои друзья.
5. Я хожу на занятия в студию «Робоцех», потому что мне нравится педагог.

Обработка анкет и интерпретация результатов.

При обработке анкет ответы учащихся группируются по категориям образовательных потребностей.

Для 1-ого года обучения:

<i>познавательные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– мне интересно то, чем мы занимаемся в кружке– хочу узнать новое, интересное для себя– хочу узнать о том, что не изучают в школе
<i>потребности коррекции и компенсации</i>	<ul style="list-style-type: none">– хочу занять свое время после школы– занятия здесь помогают мне становиться лучше– занятия в коллективе (кружке) помогают мне преодолеть трудности в учебе
<i>коммуникативные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– занимаюсь в кружке за компанию с другом, друзьями– мне нравится педагог– мне нравится общаться с ребятами
<i>потребности эмоционального комфорта</i>	<ul style="list-style-type: none">– здесь замечают мои успехи– меня здесь любят
<i>потребности творческого развития, самореализации и самоактуализации</i>	<ul style="list-style-type: none">– хочу научиться что-то делать сам– мне нравится выполнять творческие задания, придумывать и создавать что-то новое– мне нравится выступать на концертах, соревнованиях, участвовать в выставках

Для 2-ого года обучения:

<i>познавательные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень– научиться какой-либо конкретной деятельности– научиться самостоятельно приобретать новые знания
<i>потребности коррекции и компенсации</i>	<ul style="list-style-type: none">– с пользой провести свободное время– исправить свои недостатки– преодолеть трудности в учебе
<i>коммуникативные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– найти новых друзей и общаться с ними– заниматься с интересным педагогом
<i>потребности эмоционального комфорта</i>	<ul style="list-style-type: none">– хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность– хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке
<i>потребности творческого развития, самореализации и самоактуализации</i>	<ul style="list-style-type: none">– увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества– развить свои творческие способности
<i>профориентационные потребности</i>	<ul style="list-style-type: none">– получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии

Логiku обработки анкет целесообразно построить следующим образом. Сначала анализируются анкеты каждого учащегося и выявляются индивидуальные потребности детей.

На основе этого с помощью метода процентного соотношения определяется рейтинг и особенности потребностей учебной группы, всего детского коллектива.

Следует учитывать, что образовательные потребности учащихся меняются с возрастом, по мере освоения образовательной программы. Поэтому целесообразно проводить данную методику регулярно, не менее одного раза в год.

Полученные данные могут стать основой для определения педагогом приоритетных аспектов, специфики работы с конкретным учащимся, конкретной группой. Степень удовлетворенности потребностей детей в ходе занятий сделает значимыми для них результаты образовательного процесса.

Анкета для родителей

От чего в процессе посещения Вашим ребенком студии «Робоцех» Вы получаете наибольшее удовлетворение? Проранжируйте по увеличению степени важности (1 – не удовлетворен, 2 – затрудняюсь ответить, 3 - удовлетворен, 4 – удовлетворен полностью).

	1	2	3	4
Удовлетворенность содержанием и качеством реализации ОП	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Удовлетворенность материально-технической базой	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Удовлетворенность уровнем компетентности педагога	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Удовлетворенность отношением ребенка с другими обучающимися	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Удовлетворенность отношениями ребенка с педагогом	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Удовлетворенность организацией взаимодействия с родителями	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Информационная карта освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы «Робоцех»

ФИ обучающегося _____

Параметры результативности реализации программ	Характеристика низкого уровня результативности	Оценка уровня результативности					Характеристика высокого уровня результативности
		Очень слабо	Слабо	Удовлет ворит.	Хорошо	Очень хорошо	
		1	2	3	4	5	
Опыт освоения теоретической информации (объём, прочность, глубина)	Информация не освоена						Информация освоена полностью в соответствии с задачами программы
Опыт практической деятельности (степень освоения способов деятельности: умения и навыки)	Способы деятельности не освоены						Способы деятельности освоены полностью в соответствии с задачами программы
Опыт эмоционально- ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств учащегося)	Отсутствует позитивный опыт эмоционально- ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение)						Приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств учащегося
Опыт творчества	Освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности						Приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата)
Опыт общения	Общение отсутствовало (ребёнок закрыт для общения)						Приобретён опыт взаимодействия и сотрудничества в системах «педагог-учащийся» и

							«учащийся-учащийся». Доминируют субъект-субъектные отношения
Осознание ребёнком актуальных достижений. Фиксированный успех и вера ребёнка в свои силы (позитивная «Я-концепция»)	Рефлексия отсутствует						Актуальные достижения ребёнком осознаны и сформулированы
Мотивация и осознание перспективы	Мотивация и осознание перспективы отсутствуют						Стремление ребёнка к дальнейшему совершенствованию в данной области (у ребёнка активизированы познавательные интересы и потребности)

Общая оценка уровня результативности:

7-20 балла – программа в целом освоена на низком уровне;

21-28 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;

29-35 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне.