

# 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 программа по робототехнике **технической направленности** спроектирована в соответствии с современными требованиями и следующими документами:

* Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральный Закон №304-ФЗ от 31 июля 2020 года о внесении изменений в Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся;
* Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 года от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
* Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 №996-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 общеобразовательным программам»;
* Приказ Министерства просвещения России от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным 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 общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и 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»;
* 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»;
* Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы «Петербургские Перспективы». Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 №105-р
* Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 №617-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию».
* 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».

Программа реализует актуальные на сегодняшний день компетентностный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы.

Уровень освоения программы – **базовый.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоцех» реализуется в очной и дистанционной форме с применением Интернет-ресурсов.

Содержание дополнительной общеобразовательной 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 учащиеся развивают мелкую моторику рук, усидчивость, терпение, пространственное и логическое мышление, внимание, ответственность за конечный результат. В совместной же работе они развивают свои креативные способности, коллективно решают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они 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 учащиеся 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.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. В ходе работы над проектами учащиеся 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 учащихся, 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. Учащийся 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 общеобразовательная программа способствует формированию творческой, системно мыслящей, ответственной личности, живущей в современном мире, так как ориентирована на изучение учащимися основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств, что обуславливает **актуальность** данной программы.

**Отличительные особенности программы**

Интерактивное образовательное пространство:

В учебном процессе используются различные практические способы геймифицировать[[1]](#footnote-1) 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 ощутимыми 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. Учащиеся 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 учащиеся используют свои знания и навыки и учатся применять их для решения задач в необычных ситуациях.

Интерактивная технология оценивания результатов обучения:

Для оценки результатов освоения учащимися дополнительной общеобразовательной программы используется: компетентностный подход, игровой и практико-ориентированный. Каждый учащийся имеет широкий выбор ролей и полный набор инструментов. В процессе обучающиеся в игровой форме осваивают новый материал и закрепляют старый, при этом зарабатывая скилсы[[2]](#footnote-2). 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 высокий 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.

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 общеобразовательной 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 образовательной программы у обучающихся появилась уникальная возможность в рамках предложенного курса робототехники освоить весь основы управления и программирования беспилотными летательными аппаратами, а также подводными дронами.

**Адресат программы** – для обучения принимаются учащиеся в возрасте 10-12 лет без дополнительной подготовки. 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 STEАM-программ утверждают, что если ребенку нравится собирать конструктор, то ему подойдёт 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.

**Цель программы –** развитие научно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся 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.

**Условия реализации программы**

***Условия набора и формирования групп***

Программа рассчитана на двухгодичное погружение в мир робототехнических направленностей. Срок реализации программы - 2 года. Занятия на 1-ом году обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа в год). Группа формируется из 15 человек без предварительного отбора. Занятия в группах 2-ого года обучения, предполагающие углубленное изучение предмета, проводятся 2 раза в неделю по 3 учебных часа (216 часов в год). Группы формируется по 12 человек из числа учащихся, прошедших обучение по программе 1-ого года. Также возможно доукомплектовать группу на основании заявления родителей и предварительного собеседования.

***Углубленное изучение***

На занятиях в группах 2-ого года обучения, помимо освоения базовых направлений, учащиеся будут готовиться к соревнованиям по дисциплинам: прототипирование, творческая работа, сумо, кегельринг, кубок РТК мини, WorldSkills Russia в компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Здесь проходит профильное самоопределение учащихся, но дополнительно проводятся экскурсии в музеи, 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 C.

***Кадровое и материально-техническое обеспечение программы***

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

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 1024х768 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 1024х768 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 гравер LaserSolid;

- квадроптер 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;

***Особенности организации образовательного процесса 1-ого и 2-ого года обучения***

Основной формой организации образовательного процесса по программе «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 учащимися 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 образовательная 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).

В процессе реализации программы используются следующие **формы учебной работы**:

* фронтальные (рассказ, показ, беседа, проверочная работа);
* групповые (соревнования, работа в робобюро);
* индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

**Методы обучения:**

* объяснительно-иллюстративный;
* репродуктивный;
* частично-поисковый;
* интерактивный.

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 учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально приготовленных 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.

**Планируемые результаты**

***Личностные***

− критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

− осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

− развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

− развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

− развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

− воспитание чувства справедливости, ответственности;

− начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

***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, сериации, 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 учителем 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 учащиеся должны 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;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- конструктивные особенности различных роботов;

- синтаксис программного обеспечения для программирования Pioneer Station и Scratch 2.0;

- как передавать программы NXT;

- как использовать созданные программы;

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

*По окончании обучения учащиеся должны уметь:*

- использовать основные алгоритмические конструкции 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 учащиеся должны 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.

**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-tekhnike-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=GL8TJTXPKgM> |
| 2.5 | *Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | 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 «Самое быстрое программирование» | Программирование в 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 | *Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | 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=JJYAOup30Iw> |
| 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 | *Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | 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-instruktazh-po-tekhnike-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 инжиринг» <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 | *Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | 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 | *Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | 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 | *Интерактивный блок (видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | 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=iUkmBlCrxxI> |
| 6.2 | Знакомство с технической документацией компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» | 3 | 0 | 3 | Соревнование | Техническое описание компетенции «ЭБАС» <https://worldskills.ru/final2020/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** |  |  |

**Календарный учебный график к реализации ДООП «Робоцех»**

**на 2021/2022 учебный год**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год обучения** | **Дата начала обучения по программе** | **Дата окончания обучения по программе** | **Всего учебных недель** | **Количество учебных часов** | **Режим занятий** |
| 1 год | 13.09.2021 | 06.06.2022 | 36 | 144 | 2 раза в неделю по 2 часа |
| 2 год | 01.09.2021 | 29.05.2022 | 36 | 216 | 2 раза в неделю по 3 часа |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

**«Робоцех»**

2021/2022 учебный год

**1 год обучения**

Разработчик:

**Лахменев Алексей Сергеевич**,

педагог дополнительного образования

**Задачи 1-ого года обучения**

**Обучающие:**

1. Усвоение основ программирования, умение составлять алгоритмы, привитие навыков работы с компьютером.
2. Умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание обратной связи.
3. Через создание собственных проектов прослеживать пользу применения роботов в реальной жизни.
4. Расширение области знаний о профессиях.

**Развивающие:**

1. Развитие логического мышления.
2. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
3. Развитие творческого мышления и эрудиции.

**Воспитательные:**

1. Умение общаться со сверстниками и взрослыми, оценивать себя и результат общей деятельности.
2. Воспитание трудолюбия и упорства при самостоятельном решении задач.
3. Воспитание социально-психологической адаптированности к жизни.

**Ожидаемые результаты 1-ого года обучения:**

**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.

**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-tekhnike-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-tekhnike-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.

1. ***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*](https://www.lego.com/en-us/ldd) *Просмотр видеопрезентации «Основы механики»* [*https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk*](https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk) *Просмотр видеопрезентации*

[*https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpwQ*](https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpwQ) *Видеоэкскурсии «История LEGO».*

[*https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY*](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>

1. ***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>

1. ***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=JJYAOup30Iw> 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=JJYAOup30Iw*](https://www.youtube.com/watch?v=JJYAOup30Iw) *Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD* [*https://www.tinkercad.com/dashboard*](https://www.tinkercad.com/dashboard) *Виртуальная среда для моделирования объектов TinkerCAD* [*https://www.tinkercad.com/dashboard*](https://www.tinkercad.com/dashboard) *Видеоэкскурсии «3D – технология будущего»* [*https://www.youtube.com/watch?v=yfcPYhPyOjw*](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>

1. ***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 тестирование 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.

1. ***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.

1. ***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).

**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 подведения итогов** | **Место проведения** | **Самостоятельная**  **работа с использованием дистанционных образовательных технологий** |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| **по плану** | **фактическая** |
| **Модуль 1. Введение в предмет** | | | | | | | | | |  |
| 1 | **Тема 1.**  Введение: анкетирование, инструктаж, знакомство | Анкетирование учащихся  Тестирование в области конструирования. | 13.09.  2021 |  | 45 мин | 45 мин. | **2 часа** | Анкета, опрос | Каб. 23 | Онлайн-тест по ТБ  <https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnike-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> |
| 2 |  | Инструктаж по ТБ  Тестирование в области проектирования. | 15.09.  2021 |  | 45 мин. | 45 мин | **2 часа** | Беседа | Каб. 23 | тест на механическую понятливость. тест Беннета  <https://nazva.net/logic_test5/> |
| 3 |  | Анализ анкетирования  Тестирование в области программирования | 20.09.  2021 |  | 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  Игра на знакомства. | 22.09.  2021 |  | 45 мин. | 45 мин | **2 часа** | Беседа | Каб. 23 | Знакомство через Яндекс.телемост |
| **Модуль 2. Предметный модуль-погружение «Основы конструирования»** | | | | | | | | | |  |
| 5 | **Тема 2.**  Начальные основы конструирования из набора готовых деталей | Знакомство с основным составом образовательного набора LegoMindstorms NXT 9797. | 27.09.  2021 |  | 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. | 29.09.  2021 |  | 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. | 04.10.  2021 |  | 10 мин | 80 мин | **2 часа** | Модель | Каб. 23 | Виртуальное конструирование конструкций  <https://www.lego.com/en-us/ldd> |
| 8 |  | Конструирование хватательного механизма. | 06.10.  2021 |  | 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. Передаточное отношение. | 11.10.  2021 |  | 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, с использованием запускающего механизма | 13.10.  2021 |  | 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 пневмо-, гидро- и электроприводов | 18.10.  2021 |  | 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». | 20.10.  2021 |  | 20 мин | 70 мин | **2 часа** | Модель, беседа, опрос | Каб. 23 | Просмотр видеопрезентации <https://www.youtube.com/watch?v=GL8TJTXPKgM> |
| 13 |  | Конструирование робота-тягача. | 25.10.  2021 |  | 20 мин | 70 мин | **2 часа** | Модель, беседа, опрос | Каб. 23 | Просмотр видеопрезентации <https://www.youtube.com/watch?v=GL8TJTXPKgM> |
| 14 | **Интерактивный блок** *(видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | Решение кейса компетенции «Мобильная робототехника». | 27.10.  2021 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Кейс, беседа | Каб. 23 | Видеоэкскурсии «История LEGO».  <https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY> |
| 15 |  | Видеоэкскурсия «История LEGO» | 01.11.  2021 |  | - | 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 программного обеспечения NXT-G | Введение в программирование. Понятие программирования. Основы работы за компьютером.  Интерфейс программы NXT-G | 03.11.  2021 |  | 15 мин | 75 мин | **2 часа** | Беседа, опрос | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 17 |  | Создание программы «Обнаружение препятствия» | 08.11.  2021 |  | 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» | 10.11  2021 |  | 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. Регулятор. ПИД - регулятор. ПИ - регулятор. | 15.11.  2021 |  | 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 на основе ПИД - регулятора» | 17.11.  2021 |  | 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» | 22.11.  2021 |  | 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. Языки программирования высокого уровня. | 24.11.  2021 |  | 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» | 29.11.  2021 |  | 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» | 01.12.  2021 |  | 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, роботы и невероятные технологии» | 06.12.  2021 |  | - | 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» | 08.12.  2021 |  | - | 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 инженерной графики: плоскость, точка, кривая. | 13.12.  2021 |  | 45 мин | 45 мин | **2 часа** | Беседа, опрос | Каб. 23 | Видеопрезентация <https://www.youtube.com/watch?v=JJYAOup30Iw> |
| 28 | **Тема 10.**  Изучение программной среды Autodesk Inventor для моделирования 3D объектов | Изучение интерфейса программы Autodesk Inventor. | 15.12.  2021 |  | 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». | 20.12.  2021 |  | 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 брелока со своим именем. | 22.12.  2021 |  | 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». | 27.12.  2021 |  | 5 мин | 85 мин | **2 часа** | Модель, опрос | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 32 |  | Инструктаж по ТБ  Прямоугольный и круговой массивы.  Моделирование простого объекта «Ваза». | 29.12.  2021 |  | 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». | 10.01.  2022 |  | 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» | 12.01.  2022 |  | 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. | 17.01.  2022 |  | 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.  Принцип вывода на печать. Вывод на печать. | 19.01.  2022 |  | 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», | 24.01.  2022 |  | - | 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». | 26.01.  2022 |  | - | 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. Визуальная проверка.  Снятие характеристик. | 31.01.  2022 |  | - | 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» | 02.02.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Соревнования, беседа | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 41 |  | Соревнование по дисциплине: «Движение по черной линии» | 07.02.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Соревнования, беседа | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 42 |  | Соревнование по дисциплине: «Кегельринг» | 09.02.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Соревнования, беседа | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 43 | **Тема 14.**  Анализ результата | Подведение итогов внутренних соревнований. | 14.02.  2022 |  | 90 мин | - | **2 часа** | Награждение, опрос | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 44 | **Тема 15.**  Корректировка модели | Корректировка модели. | 16.02.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Опрос, беседа | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 45 |  | Правила и регламент соревнований. Регистрация на портале соревнований. | 21.02.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 46 |  | Публикация фото – видео материала, необходимых для участия в соревнованиях | 28.02.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, регистрация | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 47 |  | Итоговый прогон осмотр моделей соревнованиями | 02.03.  2022 |  | - | 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. | 07.03.  2022 |  | 90 мин. | - | **2 часа** | Опрос, беседа, презентация | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 49 | **Тема 17.**  Формирование робобюро. | Деление на робобюро. | 09.03.  2022 |  | 90 мин. | - | **2 часа** | Беседа, конкурс, игра | Каб. 23 | Ведение документации в онлайн сервисах ЯКласс |
| 50 | **Тема 18.**  Разработка паспорта проекта | Содержание проекта.  Сроки и место реализации проекта | 14.03.  2022 |  | 25 мин | 65 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 51 |  | Создание паспорта проекта и его эскиза. | 16.03.  2022 |  | 20 мин | 70 мин | **2 часа** | Опрос, беседа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 52 | **Тема 19.**  Работа над проектами | Создание конструкции проекта | 21.03.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 53 |  | Создание конструкции проекта | 23.03.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 54 |  | Создание конструкции проекта | 28.03.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 55 |  | Создание конструкции проекта | 30.03.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 56 |  | Создание конструкции проекта | 04.04.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 57 |  | Создание конструкции проекта | 06.04.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 58 |  | Создание конструкции проекта | 11.04.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 59 |  | Создание конструкции проекта | 13.04.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель |  | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 60 |  | Создание конструкции проекта | 18.04  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 61 |  | Создание конструкции проекта | 20.04.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 62 |  | Создание программы для проекта | 25.04.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, программа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 63 |  | Создание программы для проекта | 27.04.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, программа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 64 |  | Создание программы для проекта | 04.05.  2022 |  | - | 90 мин. | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, программа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 65 |  | Создание программы для проекта | 11.05.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, программа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 66 |  | Создание визуальной презентации | 16.05.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, презентация | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 67 | **Тема 20.**  Защита индивидуальных проектов | Верификация проекта | 18.05.  2022 |  | 45 мин | 45 мин | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, презентация, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 68 |  | Защита проекта на научно-технической конференции. | 23.05.  2022 |  | 45 мин | 45 мин | **2 часа** | Опрос, беседа, проект, презентация, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| **Модуль 7. Итоговый контроль.** | | | | | | | | | |  |
| 69 |  | Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Кто хочет стать инженером» | 25.05.  2022 |  | - | 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» | 30.05.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Игра, конкурс, беседа, опрос | Каб. 23 | Итоговый тест в гугл-форме |
| 71 |  | Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Крестики-нолики» | 01.06.  2022 |  | - | 90 мин | **2 часа** | Игра, конкурс, беседа, опрос | Каб. 23 | Итоговый тест в гугл-форме |
| 72 |  | Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Крестики-нолики» | 06.06.  2022 |  | - | 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 ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

**«Робоцех»**

2021/2022 учебный год

**2 год обучения**

Разработчик:

**Лахменев Алексей Сергеевич**,

педагог дополнительного образования

**Задачи программы 2-ого года обучения**

**Обучающие:**

1. Умение составлять программу для движения по черной линии используя ПИД, ПИ регуляторы.

2. Умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание обратной связи.

3. Умение собирать сложные конструкции, используя в одном механизме от двух микроконтроллеров.

4. Умение составлять программы, используя текстовый редактор.

5. Умение компилировать программы.

6. Умение работать с 3D оборудованием.

7. Научить основным приемам сборки, программирования и управления беспилотными летательными аппаратами;

8. Научить основным приемам сборки, программирования и управления подводными дронами.

9. Умение строить задание на печать на лазерном гравере LaserSolid;

10. Умение работать с программным обеспечением лазерного гравера LaserSolid;

11. Умение работать с программным обеспечением по обеспечению мониторинга беспилотных авиационных систем в рамках соревнований WorldSkills Russia;

12. Умение работать с FPV оборудованием в рамках соревнований WorldSkills Russia;

**Развивающие:**

1. Развитие навыка командной работы.
2. Развитие чувства ответственности.
3. Развитие навыков программирования.
4. Развитие коммуникативных навыков.
5. 5. Развитие навыков командной работы

**Воспитательные:**

1. Умение общаться со сверстниками и взрослыми, оценивать себя и результат общей деятельности.
2. Воспитание трудолюбия и упорства при самостоятельном решении задач.
3. Воспитание социально-психологической адаптированности к жизни.

**Ожидаемые результаты обучения по программе 2-ого года:**

**Учащиеся будут знать:**

- сложные элементы конструирования.

- 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 соревнований WorldSkills Russia.

- уметь работать с FPV оборудованием в рамках соревнований WorldSkills Russia.

- строить задание на печать на лазерном гравере LaserSolid.

- работать с программным обеспечением лазерного гравера LaserSolid.

**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-tekhnike-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-tekhnike-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.

1. ***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*](https://www.lego.com/en-us/ldd) *Просмотр видеопрезентации «Основы механики»* [*https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk*](https://www.youtube.com/watch?v=Kzex9eRr9Uk) *Просмотр видеопрезентации* [*https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpwQ*](https://www.youtube.com/watch?v=-5E0zcYqpwQ) *Видеоэкскурсии «История LEGO».* [*https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY*](https://www.youtube.com/watch?v=8tbLFJXPSJY)

*Интерактивная часть:*

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

1. ***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 робота. Принцип работы удаленного управления. Виды и способы управления. Дистанционное управление. Операторы. Пульт управления. Видеоэкскурсии «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». <https://www.youtube.com/watch?v=QyfzN3IbrpY>

*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 управления. 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> Видеоэкскурсии «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». <https://www.youtube.com/watch?v=QyfzN3IbrpY>

*Интерактивная часть:*

Видеоэкскурсия «Основы программирования. Как добиться успеха». Занятие путешествие в научную лабораторию музея «Гранд Макет Россия». Видеоэкскурсии «Искусственный интеллект, роботы и невероятные технологии». <https://www.youtube.com/watch?v=QyfzN3IbrpY>

1. ***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>

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

*Теоретическая часть:*

Теоретические основы конструирования и программирования БПЛА, устройство виртуального симулятора; основы аэро- и фотосъёмки; 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>

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

*Теоретическая часть:*

Знакомство с регламентов 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 компеьенции «ЭБАС»* [*https://worldskills.ru/final2020/wp-content/uploads/2020/06/%D0%A2%D0%9E-86.pdf*](https://worldskills.ru/final2020/wp-content/uploads/2020/06/%D0%A2%D0%9E-86.pdf)

1. ***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.

1. ***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).

**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 проведения** | **Самостоятельная**  **работа с использованием дистанционных образовательных технологий** |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| **по плану** | **фактическая** |
| **Модуль 1. Введение в предмет** | | | | | | | | | |  |
| 1 | **Тема 1.**  Введение: анкетирование, инструктаж, знакомство | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. | 01.09.  2021 |  | 90 мин | 45 мин. | **3 часа** | Анкета, опрос, беседа | Каб. 23 | Онлайн-тест по ТБ  <https://onlinetestpad.com/ru/testview/503076-vvodnyj-instruktazh-po-tekhnike-bezopasnosti-na-urokakh-tekhnologii> |
| **Модуль 2. Инжиниринг** | | | | | | | | | |  |
| 2 | **Тема 2.**  Повторение курса за предыдущий год | Основные Понятия. Регулятор. Управляющее воздействие. | 06.09.  2021 |  | 25 мин | 110 мин | **3 часа** | Беседа, блиц-опрос | Каб. 23 | Видеопрезентация «Введение в инжиринг» <https://www.youtube.com/watch?v=UuftVkTxeBU> |
| 3 |  | Базовые регуляторы. Шагающий механизм Чебышева. Маневренные шагающие роботы. | 08.09.  2021 |  | 20 мин | 115 мин | **3 часа** | Беседа, блиц-опрос | Каб. 23 | Видеопрезентация «Введение в инжиринг» <https://www.youtube.com/watch?v=UuftVkTxeBU> |
| 4 | **Тема 3.**  Основы шагающих механизмов | Задачи с использованием релейного регулятора. Сборка двухмоторной тележки | 13.09.  2021 |  | 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.  Сборка шестиногого шагающего робота | 15.09.  2021 |  | 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 | 20.09.  2021 |  | 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.  Понятие мехатроники, элементов управления. | 22.09.  2021 |  | 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.  Конструирование двухзвенного манипулятора. | 27.09.  2021 |  | 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.  Конструирование коробки передач. | 29.09.  2021 |  | 5 мин | 130 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, модель | Каб. 23 | Видеопрезентация «Основы мехатроники» <https://www.youtube.com/watch?v=-d6cb3JHLzg> |
| 10 | **Тема 5.**  Решение инженерных задач | Построение механизмов, работающих на сжатом воздухе. | 04.10.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Беседа, опрос | Каб. 23 | Решение олимпиадных задач  <https://olimpiada.ru/article/875> |
| 11 |  | Конструирование пресса.  Прямая и обратная задача кинематики | 06.10.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, коллоквиум | Каб. 23 | Решение олимпиадных задач  <https://olimpiada.ru/article/875> |
| 12 |  | Конструирование грузоподъемника. | 11.10.  2021 |  | 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)* | Занятие  путешествие на кафедру Робототехники и автоматизации производственных  систем ЛЭТИ. | 13.10.  2021 |  | - | 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** | | | | | | | | | |  |
| 14 | **Тема 6.**  Основы программного обеспечения EV-3 | Интерфейс программы EV-3.  Программирование с использованием параллельных задач | 18.10.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Беседа, опрос | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 15 |  | Создание программы в приложении EV-3: «Прохождение лабиринта по правилу правой руки» | 20.10.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 16 |  | Создание программы в приложении EV-3: «Прохождение лабиринта по правилу левой руки» | 25.10.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 17 | **Тема 7.**  Основы удаленного управления | Принцип работы удаленного управления. Устройства, обеспечивающие удаленное управления. | 27.10.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 18 |  | Создание робота «Футболиста». Дистанционное управление. | 01.11.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа, модель | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 19 |  | Создание программы «Траектория с пересекающимися перекрестками» | 07.11  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 20 |  | Создание программы для удаленной транспортировки шариков | 08.11.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 21 | **Тема 8.**  Основы управлением робота | Виды и способы управления. Управление с помощью микроконтроллера. | 14.11.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа ,презентация | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 22 | . | Программирование с использованием регуляторов, событий, контейнеров, подпрограмм, дифференциалов. | 15.11.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, презентация | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 23 |  | Программирование для дисциплины «Интеллектуальное сумо | 21.11.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, презентация | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 24 |  | Управление роботом непосредственно через компьютер. Операторы. Пульт управления. | 22.11.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Беседа, опрос, программа, презентация | Каб. 23 | Программирование в онлайн-интерпретаторе LEGO  <https://makecode.mindstorms.com/#editor> |
| 25 | **Интерактивный блок** *(видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | Видеоэкскурсия «Основы программирования. Как добиться успеха». | 28.11.  2021  05.12.  2021 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Фильм, беседа, опрос | Каб. 23 | Видеоэкскурсия «Основы программирования. Как добиться успеха».  <https://www.youtube.com/watch?v=_J-3nt9bhbI> |
| **Модуль 4. Проектирование с использованием лазерного гравера LaserSolid** | | | | | | | | | |  |
| 26 | **Тема 9.**  Повторение понятий инженерной графики. Понятие ЧПУ. Принцип управления. | Повторение основных понятий инженерной графики: плоскость, точка, кривая. Принцип работы ЧПУ. Техника безопасности. | 29.11.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, конкурс | Каб. 23 | Видеопрезентация «Управление ЧПУ» <https://www.youtube.com/watch?v=JDOMGm8sMis> |
| 27 |  | Скоростное моделирование. Гравировка. Гравировка по металлу. | 05.12.  2021 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, конкурс, модель, игра | Каб. 23 | Видеопрезентация «Управление ЧПУ» <https://www.youtube.com/watch?v=JDOMGm8sMis> |
| 28 | **Тема 10.**  Изучение сложных операций в программной среды Autodesk Inventor для моделирования 3D объектов | Операция «спираль». Создание резьбы. Создание пружины. Витки. Количество шагов. | 06.12.  2021 |  | 5 мин | 130 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель | Каб.23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 29 |  | Операция «оболочка». 3D эскиз. Пространственные модели. | 12.12.  2021 |  | 5 мин | 130 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 30 |  | Операция «сдвиг». Проектирование модели «Шестеренка». | 13.12.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 31 |  | Анимация 3D объектов. Создание модели механической передачи. Задание пространственных параметров. Запись видео. | 19.12.  2021 |  | 5 мин | 130 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 32 |  | Операция «Конструктор». Создание моделей «Елочка», «Шкатулка». | 20.12.  2021 |  | 10 мин | 125 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 33 |  | Прототипирование. Создание «LEGO-деталь». Сравнение с оригиналом. | 26.12.  2021 |  | 5 мин | 130 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 34 |  | 3D ручки. Принцип работы. Отличительные особенности пластика: PLA и ABS. Создание первых моделей. | 27.12.  2022 |  | 5 мин | 130 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель, демонстрация | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 35 | **Тема 11.**  Основные характеристики и принцип работы 3D лазерного гравера LaserSolid | Принцип работы 3D лазерного гравера. Его технические характеристики и особенности.  Резка пробной детали. | 09.01.  2022 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель, демонстрация | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 36 |  | Настройка лазерных линз. Устройство твердотельного лазера. | 10.01.  2022 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель, демонстрация | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 37 |  | Калибровка лазерного луча. Тест. Проба. | 16.01.  2022 |  | 15 мин | 120 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, модель, демонстрация | Каб. 23 | Моделирование в виртуальной среде TinkerCAD  <https://www.tinkercad.com/dashboard> |
| 38 | **Интерактивный блок** *(видеоэкскурсии, кейсы, интеллектуальный бой, занятие-путешествие)* | Видеоэкскурсии «Введение в САПР» | 17.01.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Фильм, опрос, беседа | Каб. 23 | Видеоэкскурсии «Введение в САПР» <https://www.youtube.com/watch?v=eqHcFZifBDA> |
| **Модуль 5. Основы воздушной и подводной робототехники»** | | | | | | | | | |  |  |  | 04.02.  2019 |
| 39 | **Тема 12.**  Конструирование, программирование и управление БПЛА | Конструирование беспилотного летательного аппарата и управление им в виртуальном симуляторе; основы программирования БПЛА | 23.01.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Проверка, презентация, беседа, опрос | Каб. 23 | Теоретические особенности конструкций подводных аппаратов. <https://www.youtube.com/watch?v=mHB2l0BIqzE> |
| 40 | **Тема 13.**  Позиционирование в помещении, аэрофотосъемка | Система позиционирования в помещении и основы аэрофотосъемки | 24.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Соревнования, беседа, опрос | Каб. 23 | Основы программирования автономных подводных роботов <https://www.youtube.com/watch?v=67jTJ0cfcmw> |
| 41 | **Тема 14.**  Конструирование, запуск и испытание подводного дрона | Конструирование подводного дрона; запуск и испытание подводного дрона с использованием пульта ДУ; тренировочные испытания со взятием проб воды | 30.01.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Соревнования, беседа, опрос | Каб. 23 | Подводные испытания <https://www.youtube.com/watch?v=7cHKmQyAxdc> |
| **Модуль 6. Подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике (WorldSkills Russia)** | | | | | | | | | | |
| 42 | **Тема 15.**  Знакомство с регламентов проведения чемпионата WorldSkills Russia | История проведения чемпионата WorldSkills Russia. | 31.01.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Соревнования, беседа, опрос | Каб. 23 | Онлайн знакомство с чемпионатом WorldSkills <https://www.youtube.com/watch?v=iUkmBlCrxxI> |
| 43 |  | Регламент проведения чемпионата. Знакомство с сайтом союза WorldSkills Russia. | 06.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Соревнования, беседа, опрос | Каб. 23 | Техническое описание компетенции «ЭБАС» <https://worldskills.ru/final2020/wp-content/uploads/2020/06/%D0%A2%D0%9E-86.pdf> |
| 44 | **Тема 16.**  Знакомство с технической документацией компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» | Знакомство с конкурсным заданием, с SMP планом, с инфраструктурным листом. | 07.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Соревнования, беседа, опрос | Каб. 23 | Конкурсная документация компетенции «ЭБАС» <https://worldskills.ru/final2020/wp-content/uploads/2020/06/%D0%A2%D0%9E-86.pdf> |
| 45 | **Тема 17.**  Отработка всех модулей конкурсного задания | Отработка модуля А: «Аэрофотосъемка» | 13.02.  2022 |  | 135 мин | - | **3 часа** | Награждение, беседа, опрос | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 46 |  | Отработка модуля B: «Мониторинг» | 14.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Демонстрация, беседа, опрос | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 47 |  | Отработка модуля C: «Моделирование узла квадрокоптера» | 20.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, регистрация | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 48 |  | Отработка модуля D: «Диагностика и ремонт» | 21.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 49 |  | Отработка модуля E: «Полет с полезной нагрузкой» | 27.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, регистрация | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 50 |  | Отработка модуля F: «Полет в FPV» | 28.02.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 51 | **Тема 18.**  Проведение тренировочных соревнований | Регламент тренировочных соревнований. Подготовка рабочих мест. | 06.03.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, регистрация | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 52 |  | Проведение модулей: A,B,C,D | 07.03.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| 53 |  | Проведение модулей: E, F, | 13.03.  2022 |  | - | 135 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, регистрация | Каб. 23 | Проведение онлайн соревнований |
| **Модуль 6. Создание индивидуальных проектов** | | | | | | | | | |  |
| 54 | **Тема 19.**  Обучение основам проектной деятельности | Правила работы в команде. Основы проектной деятельности. | 14.03.  2022 |  | 135 мин. | - | **3 часа** | Опрос, беседа, презентация | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов |
| 55 | **Тема 20.**  Формирование робобюро. | Деление на робобюро. | 20.03.  2022 |  | 135 мин. | - | **3 часа** | Беседа, конкурс, игра | Каб. 23 | Ведение документации в онлайн сервисах Гугл: Google Class |
| 56 | **Тема 21.**  Разработка паспорта проекта | Содержание проекта.  Сроки и место реализации проекта | 21.03.  2022 |  | 25 мин | 110 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 57 |  | Создание паспорта проекта и его эскиза. | 27.03.  2022 |  | 20 мин | 115 мин | **3 часа** | Опрос, беседа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 58 | **Тема 22.**  Работа над проектами | Создание конструкции проекта | 28.03.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 59 |  | Создание конструкции проекта | 03.04.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 60 |  | Создание конструкции проекта | 04.04.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 61 |  | Создание конструкции проекта | 10.04.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 62 |  | Создание конструкции проекта | 11.04  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 63 |  | Создание конструкции проекта | 17.04.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 64 |  | Создание конструкции проекта | 18.04.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 65 |  | Создание программы для проекта | 24.04.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 66 |  | Создание программы для проекта | 25.04.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 67 |  | Создание визуальной презентации | 08.05.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 68 |  | Создание визуальной презентации | 15.05.  2022 |  | - | 135 мин. | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, программа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 69 | **Тема 23.**  Защита индивидуальных проектов | Верификация проекта | 16.05.  2022 |  | 45 мин | 90 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, программа | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| 70 |  | Защита проекта на научно-технической конференции. | 22.05.  2022 |  | 45 мин | 90 мин | **3 часа** | Опрос, беседа, проект, презентация | Каб. 23 | Работа с онлайн менеджерами проектов. |
| **Модуль 7. Итоговые и контрольные занятия** | | | | | | | | | |  |
| 71 |  | Закрепление пройденного материала используя интерактивное приложение «Кто хочет стать инженером» | 23.05.  2022 |  | - | 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» | 29.05.  2022 |  | - | 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 вы 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 практика | Праздник «Встреча Нового года» | ГБУ ДО ДДТ «На 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  Школьников | Сентябрь 2021  Февраль 2022  Май 2022 |
| 2. | Совместные мероприятия | Мастер-класс | Декабрь 2021 г. |
| 3. | Анкетирование родителей |  | Ноябрь 2021 г.  Апрель 2022 г. |
| 4. | Индивидуальные и групповые консультации |  | В течение учебного года |
| 5. | Педагогический всеобуч |  | В течение учебного года |

**Система контроля результативности обучения**

**Педагогический мониторинг**

* Метод предварительного контроля (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).
* Метод текущего контроля (наблюдение, ведение таблицы результатов);
* Метод тематического контроля (тесты, опросы);
* Метод итогового контроля (соревнования).

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

Дополнительная общеобразовательная программа 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 образовательной 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 общеобразовательной программы «Робоцех» разработана интерактивная технология подсчета баллов: заработанные баллы учащиеся обменивают на «скилсы», то есть «умения». Под каждый предметный модуль-погружение разработан соответствующий скилс-поощрение.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Предметный модуль-погружение "Основы конструирования" | Предметный модуль-погружение "Основы программирования" | Предметный модуль-погружение "Основы проектирования с использованием 3D-технологии" |

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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Полугодие** | **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 | **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 1-ый год** | | **100 баллов** |

**Система начисления баллов 2 года обучения (углубленное изучение)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Полугодие** | **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** |

*Приложение 1*

**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)

# Программирование - научиться просто. Фильм о программировании [SEELENTERA] (https://www.youtube.com/watch?v=0k7\_1esVknw)

*Приложение 3*

**Темы кейсов:**

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

**КЕЙС КОМПЕТЕНЦИИ «МОБ ИЛЬНАЯ 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 изготовлять 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.

*Приложение 4*

**ИТОГОВЫЙ ТЕСТ**

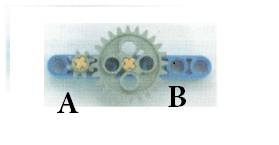
**«Основы конструирования, программирования и проектирования»**

1. **Определите передаточное отношение механической передачи.**

Шестерня А - ведомая, В – ведущая

А – 8 зубцов

В – 24 зубца

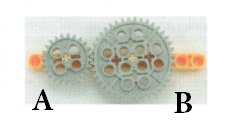


1. **Определите передаточное отношение механической передачи.**

Шестерня А - ведомая, В – ведущая

А – 24 зубца

В – 40 зубов



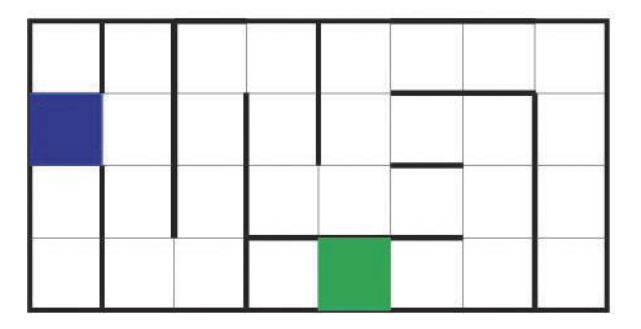
1. **Три колесных робота А1, А2 и А3 одинаковой конструкции должны по очереди пройти лабиринт, двигаясь от входа (синий квадрат) к выходу (зеленый квадрат).**

**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.



1. **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.**
2. **Какой датчик измеряет время, которое требуется звуковой волне, чтобы отразиться от объекта и вернуться, для измерения расстояния между объектом и датчиком?**

**ОТВЕТ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

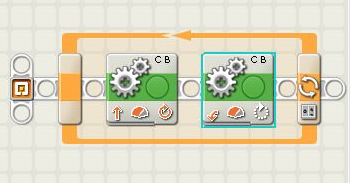
1. **Какое минимальное расстояние видимости ультразвукового датчика?**

**ОТВЕТ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. **Какой датчик позволяет роботу делать множество вещей, например, оценивать уровень освещенности в помещении или двигаться по линии?**

**ОТВЕТ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

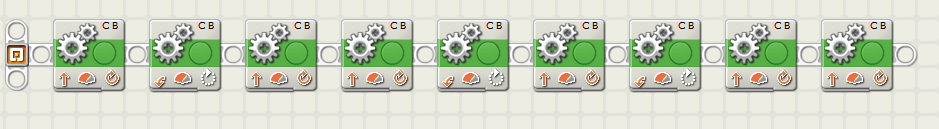
1. **Перед вами представлена программа, выполненная в программной среде NXT-G.**

****

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.**

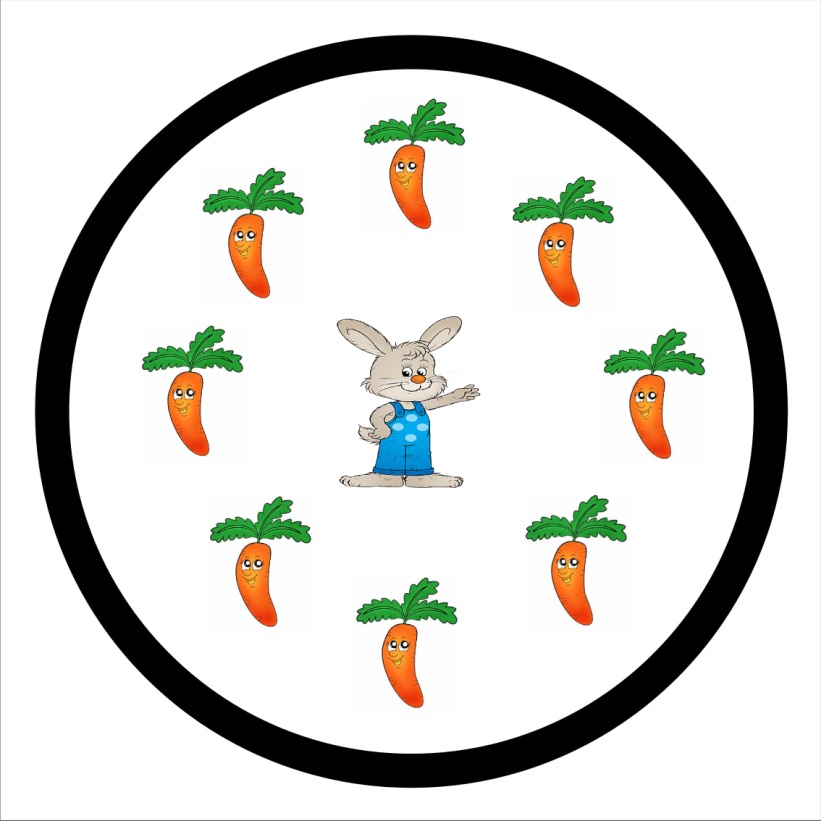
1. **Перед вами представлена программа, выполненная в программной среде NXT-G.**

****

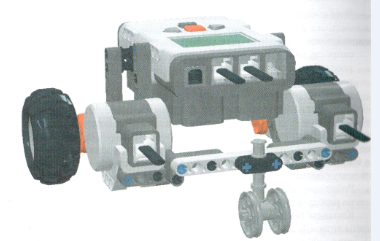
Известно, что робот едет вперед 1 оборот с мощностью 75, затем поворачивает налево на 90 градусов с мощностью 75. Далее, блоки имеют схожие параметры.

**ЗАДАЧА: В пустом квадрате снизу нарисуйте траекторию движения робота.**

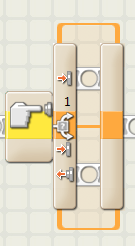
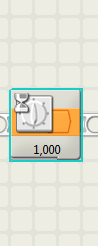
1. **Мобильный робот** «Зайка» оказался внутри белого круга диаметром 1 метр, очерченный черной границей. Спереди робота приделан механизм для сбора морковок. Робот должен ездить внутри круга, собирая их. Морковок 8 и они все расположены равномерно по кругу (см. рис). Составьте соответствующий алгоритм.



1. **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.



1. **Какой из представленных блоков называется блоком «Принятия решений»**

А)  Б)  В)  Г) 

1. **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

1. **Зубчатое колесо, которое начинает вращаться первым называется** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. **Робот подключается к компьютеру с помощью \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
3. **Ключевое слово true в языке C++ имеет значение ...**

А) «Истина»

Б) «Ложь»

В) «Если»

1. **Датчик звука позволяет перевести звуковые колебания в...**

А) Аналоговый сигнал

Б) Цифровой сигнал

В) Звук на динамике

1. **К чему подключается зарядное устройство? К микроконтроллеру или аккумулятору?**

А) к микроконтроллеру

Б) к аккумулятору

1. **Сколько батареек типа АА/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

*Приложение 5*

**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 нравиться 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 с 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 | Самостоятельность | 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 учащихся*

Дорогой друг!

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

|  |  |
| --- | --- |
| *Вариант ответа* | *Твое мнение* |
| * 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 нравиться 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)

|  |  |
| --- | --- |
| *Вариант ответа* | *Твое мнение* |
| * 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:

1. Фамилию, имя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Сколько тебе лет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. В каком коллективе (кружке) ты занимаешься?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Сколько лет ты занимаешься в этом коллективе (кружке)?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Анкета для учащихся*

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 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)?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Анкета для обучающихся*

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:*

|  |  |
| --- | --- |
| *познавательные потребности* | * мне интересно то, чем мы занимаемся в кружке * хочу узнать новое, интересное для себя * хочу узнать о том, что не изучают в школе |
| *потребности коррекции и компенсации* | * хочу занять свое время после школы * занятия здесь помогают мне становиться лучше * занятия в коллективе (кружке) помогают мне преодолеть трудности в учебе |
| *коммуникативные потребности* | * занимаюсь в кружке за компанию с другом, друзьями * мне нравится педагог * мне нравится общаться с ребятами |
| *потребности эмоционального комфорта* | * здесь замечают мои успехи * меня здесь любят |
| *потребности творческого развития, самореализации и самоактуализации* | * хочу научиться что-то делать сам * мне нравиться выполнять творческие задания, придумывать и создавать что-то новое * мне нравится выступать на концертах, соревнованиях, участвовать в выставках |

*Для 2-ого года обучения:*

|  |  |
| --- | --- |
| *познавательные потребности* | * узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень * научиться какой-либо конкретной деятельности * научиться самостоятельно приобретать новые знания |
| *потребности коррекции и компенсации* | * с пользой провести свободное время * исправить свои недостатки * преодолеть трудности в учебе |
| *коммуникативные потребности* | * найти новых друзей и общаться с ними * заниматься с интересным педагогом |
| *потребности эмоционального комфорта* | * хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность * хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке |
| *потребности творческого развития, самореализации и самоактуализации* | * увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества * развить свои творческие способности |
| *профориентационные потребности* | * получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии |

Логику 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 |  |  |  |  |
| Удовлетворенность материально-технической базой |  |  |  |  |
| Удовлетворенность уровнем компетентности педагога |  |  |  |  |
| Удовлетворенность отношением ребенка с другими обучающимися |  |  |  |  |
| Удовлетворенность отношениями ребенка с педагогом |  |  |  |  |
| Удовлетворенность организацией взаимодействия с родителями |  |  |  |  |

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

* + 1. **Нормативно - концептуальные документы:**
* Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральный Закон №304-ФЗ от 31 июля 2020 года о внесении изменений в Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся;
* Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 г. № 678-р;
* Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 №996-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 общеобразовательным программам»;
* Приказ Министерства просвещения России от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным 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 общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и 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
* Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 №617-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию».
* 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.);
* Тесты «Основы конструирования, программирования и проектирования»;
* Задачи и задания творческого характера;
* 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=EXif50OZgoo>)
* 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. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
2. Математические основы роботехники. О.М. Киселёв. – Орёл: Издательство «Картуш», 2019.
3. Методическое пособие «Lego Mindstorms education 9797». Lego Group, 2009.
4. Начальное техническое моделирование: сборник методических материалов: Космачева М.В., Издательство «Перо», 2016.
5. Основные параметры и узлы конструкций робота: учебное издание – электронная версия. Бекурин Максим, 2018.
6. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. Копосов Д.Г. — 2-е изд. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 288 с.
7. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 2. Александр Гагарин, Динара Гагарина, Михаил Гошин. – М.: НИУ ВШЭ. – 2020.
8. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
9. 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.
10. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
11. Стань инженером. Татьяна Галатонова М.: КТК Галактика. - 2020.
12. Уроки робототехники. конструкция. Движение. Филиппов С.А.. Управление. - СПб: Наука. - 2017.

### Литература для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
4. Робототехника для детей и родителей. Издание 3-е, дополненное и исправленное С.А.Филиппов. СПб: Наука. - 2013.
5. Татьяна Галатонова: Стань инженером. М.: КТК Галактика. - 2020

**Интернет-ресурсы**

1. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/
2. http://www.legoengineering.com/

***Информационная карта освоения учащимися дополнительной общеобразовательной программы «Робоцех»***

***ФИ обучюащегося\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры результативности реализации программ** | Характеристика низкого уровня результативности | Оценка уровня результативности | | | | | Характеристика высокого уровня результативности |
| Очень слабо | Слабо | Удовлетворит. | 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.

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.  
     
    [↑](#footnote-ref-1)
2. Скилс (от английского Skill «умение») – поощрительная единица. [↑](#footnote-ref-2)