

**Кинельское управление Министерства образования Самарской области  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа № 11 г. Кинеля  
структурное подразделение дополнительного образования детей «Вдохновение»**

---

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Учреждения  
от "12" мая 2025 г.  
Протокол № 9

Утверждена:  
Приказом № 328-ОД  
от « 04 » июня 2025 г.  
Директор ГБОУ СОШ №11 г.Кинеля  
О.А. Лозовская

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа

**КВАНТ «РОБОТОТЕХНИКА»  
(базовый уровень)**

техническая направленность

Возраст обучающихся: 9 -13 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчики:  
**Бекетов Максим Сергеевич,**  
педагог дополнительного образования

г. Кинель 2025 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Краткая аннотация.....	3
Пояснительная записка .....	4
Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы.....	13
Учебный план второго года обучения (базовый уровень) .....	15
1. Модуль «Конструирование. Машины и механизмы» .....	15
Учебно-тематический план.....	17
Содержание программы модуля.....	18
2. Модуль «Сборка и программирование роботов» .....	23
Учебно-тематический план.....	26
Содержание программы модуля.....	28
3. Модуль «Работа в Хай-тек цехе» .....	30
Учебно-тематический план.....	32
Содержание программы модуля.....	33
Обеспечение программы.....	35
Методическое обеспечение программы .....	35
Информационно-методическое обеспечение программы .....	35
Организационное обеспечение программы.....	36
Материально-техническое обеспечение программы.....	37
Список литературы.....	38
Список литературы для обучающихся .....	38
Приложение 1.....	40
Приложение 2.....	56

## **КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Квант «Робототехника»» (далее – Программа) рассчитана на 1 год обучения (базовый уровень обучения), включает в себя 3 тематических модуля. Программа направлена на овладение навыками практической работы по сборке, программированию и отладке робототехнических систем с возможностью использования высокотехнологичного оборудования. Изучая программу, учащиеся смогут осознать роль человека в развитии научно-технического потенциала страны.

Данная программа способствует раскрытию технического и творческого потенциала обучающихся, а также в дальнейшем поможет им в определении сферы своей профессиональной деятельности.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана для реализации в детском мини-технопарке «Квантум» г.о. Кинель, который является новой брендовой моделью дополнительного образования Самарской области.

В основу программы положены методические материалы сборника «Робоквантум тулкит» (Базовая серия «Методический инструментальный тьютора»).

Программа разработана в соответствии с:

- ✓ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- ✓ Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- ✓ План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- ✓ Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от

12.07.2017 № 441);

- ✓ Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- ✓ Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

**Направленность:** техническая. Программы научно-технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

**Актуальность.** На новом этапе развития общества происходит проникновение современных робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека. Для их создания и использования в жизни необходимы соответствующие знания и опыт, базовую составляющую которых можно получить на занятиях дополнительного образования, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, информатику, физику.

Данная программа способствует развитию компетенций для последовательного воспитания ценных кадров (будущих инженеров, конструкторов, изобретателей) в непрерывном образовательном процессе. Это полностью соответствует стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года и социальному заказу общества на коммерчески и технически грамотных специалистов, так как Самарская область значимая точка роста экономики в ПФО, опорный регион России в развитии науки, образования и промышленности.

Особую роль играет как тренировка активной работы в коллективе (коммуникативные способности, навыки взаимодействия), так и самостоятельность при принятии решений, способствующая раскрытию в полной мере технического творческого потенциала и системности мышления.

Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира, его анализу и конструктивному

синтезу при реализации собственных проектов на базе современного высокотехнологичного оборудования (Хай-тек цех).

Уникальность работы с образовательными конструкторами (сочетание конструирования и программирования в одном курсе) позволяет учащимся в виде познавательной игры узнать сложный технический материал в простой доступной форме и с максимальной эффективностью развить технические навыки, инженерное мышление со школьного возраста, необходимые в дальнейшей жизни, что способствует профессиональной ориентации школьников.

***Новизна:***

- использование современных педагогических технологий, методов и приемов на конвергентной основе;
- использование блочно-модульного принципа;
- использование метода кейсов;
- возможность у обучающихся работать с оборудованием (Hard skills) и приобретать навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Soft skills);
- возможность реального изготовления спроектированных моделей на уникальном высокотехнологичном оборудовании;
- возможность участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня;
- создание условий для развития навыков самообразования и исследования, возможности выстраивания индивидуальных образовательных траекторий, позволяющих исследовать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники.

***Отличительные особенности программы.*** Реализация данной программы осуществляется посредством робототехнических конструкторов LEGO Education Mindstorms EV3 базовый набор и LEGO Education Mindstorms EV3 ресурсный набор, предназначенных для образовательных целей. Эти наборы как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а также предоставляют разнообразие возможностей и позволяют заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений).

Программа носит конвергентный характер, базирующийся на взаимодействии самых разных областей естественнонаучного и гуманитарного цикла, требующих знаний практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и

естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов, как по готовым инструкциям, так и по собственным идеям.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

***Педагогическая целесообразность*** заключается в применяемом на занятиях деятельностном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе.

Информационно-коммуникационные технологии позволяют увеличить поток информации по содержанию предмета и методическим вопросам. В процессе реализации программы проводятся лекции, лабораторно-практические работы, мультимедиа-занятия, технические соревнования, игры, защиты проектов, экскурсии. Благодаря возможности наглядной демонстрации явлений и объектов в динамике происходит стимулирование непроизвольного внимания детей.

Программа предусматривает «базовый» уровень освоения содержания программы, предполагающий использование общедоступных универсальных форм организации материала, среднюю сложность задач, поставленных перед обучающимися.

***Цель:*** формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

***Задачи:***

***Обучающие:***

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных механизмов;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);



- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конструкторской, проектной и конкурсной деятельности;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- развивать навыки представления своего проекта.

*Воспитательные:*

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

***Возраст обучающихся:*** программа рассчитана на обучающихся в возрасте 9 – 16 лет.

Для подростков **9 – 13** лет характерно самоутверждение, бурный рост самосознания, активное осмысление будущего. Это пора поисков, надежд, мечтаний. Практически все учащиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности. При подборе материалов и планировании занятий будут максимально учитываться особенности группы, включаться поисковые и исследовательские методы, необходимо обучать подростков вести диалог, дискуссию.

Жизненные планы, ценностные ориентации старших школьников (**14 – 16** лет), стоящих на пороге выбора профессии, отличаются резкой дифференциацией по интересам и намерениям, но совпадают в главном – каждый хочет занять достойное место в жизни, получить интересную работу, хорошо зарабатывать, иметь счастливую семью. Хорошей профессией называют ту, где можно реализовать свои способности.

В подростковом и юношеском возрасте наилучшие результаты обнаруживаются при групповой личностно-ориентированной работе.

**Сроки реализации:** программа рассчитана на 1 год, общий объем – 108 часов (3 модуля):

- базовый уровень – 108 часов (3 модуля: 49; 47; 12 часов).

**Режим занятий:**

- для обучающихся младшего возраста (до 14 лет) занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 и 2 академических часа с перерывом;
- для обучающихся старшего возраста (от 14 лет и старше) занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа с двумя перерывами.

**Наполняемость учебных групп:** набор обучающихся проводится без предварительного отбора. Формирование групп от 10 человек.

**Формы организации деятельности:** занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

**Формы обучения:**

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- игра;
- защита проектов;
- экскурсия;
- кейс.

**Планируемые результаты:**

Личностные:

- гражданская идентичность обучающихся;
- чувство любви к родине, к её природе, культуре, науке;
- чувство гордости за свою страну, деятелей науки, изобретателей и конструкторов;
- формирование уважительного отношения к иному мнению, чужим идеям и технологиям;

- положительное отношение к процессу учения, к приобретению знаний и умений, стремление преодолевать возникающие затруднения;
- наличие мотивации к творческому труду и бережному отношению к материальным и духовным ценностям, формирование установки на безопасный труд;
- начальные навыки саморегуляции;
- сформированность ценностных отношений, обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

*Метапредметные:*

*Познавательные:*

- использовать и анализировать различные источники информации;
- преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- выделять главное, осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения;
- прогнозировать результат.

*Регулятивные:*

- планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации в процессе познания;
- понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- конструктивно действовать даже в ситуациях не успеха;
- самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом материале;
- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и родителей;
- готовность оценивать свой труд, принимать оценки одноклассников, педагогов, родителей.

*Коммуникативные:*

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;
- приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- сотрудничать с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные результаты:

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ**

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности освоения образовательной Программы в течение года используется входная, промежуточная (каждый модуль) и итоговая диагностики результатов освоения программы. При этом используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельные и практические работы, творческие задания, конкурсы, выставки, соревнования, анкетирование, самооценка и взаимная оценка обучающихся.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: высокий, средний, низкий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам входной, промежуточной и итоговой диагностик.

Диагностические карты оценки результативности учащихся базового уровня (2-го года обучения) приведены в приложении 1. Протоколы результатов аттестации второго года обучения приведены в приложении 2.

Низкий уровень освоения программы: ребёнок овладел менее чем 50% (менее 24 баллов) предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы: объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50 – 69% (24 – 33 балла); работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой и электронными источниками информации.

Высокий уровень освоения программы: учащийся овладел на 70 – 100% (34 – 48 баллов) предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

***Формы контроля качества образовательного процесса:***

- собеседование;

- наблюдение;
- тестирование;
- самостоятельные и лабораторно-практические работы;
- выполнение творческих заданий;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях;
- анкетирование;
- самооценка и взаимная оценка обучающимися работ друг друга.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Конструирование. Машины и механизмы»	49	15	34
2.	«Сборка и программирование роботов»	47	4	43
3.	«Работа в Хай-тек цехе»	12	4	8
<b>ИТОГО</b>		108	23	85

### 1. Модуль «Конструирование. Машины и механизмы»

**Цель:** формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, мехатроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения и сборки простых механизмов и сложных механизмов передачи движения.

#### **Задачи:**

##### Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области конструирования;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики и формировать целостную научную картину мира;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат.

##### Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению машин и механизмов и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);

- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- развивать умение работать в команде и индивидуально;

- развивать способность работать в условиях ограничений.

**Воспитательные:**

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;

- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;

- формировать организаторские и лидерские качества;

- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;

- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

***Предметные ожидаемые результаты:***

**Обучающийся должен знать:**

- основы построения и составляющие элементы конструкций;

- основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность);

- правила выполнения схем и чертежей;

- измерительные приборы;

- основные механизмы и их разновидности;

- применение различных механизмов в быту и технике;

- расчёт передаточных чисел в редукторах и мультипликаторах;

- устройство и принцип работы ШРУСа, кардана, дифференциала и кулачка;

- процесс сборки и анализа конструкций с различными элементами и видами передач.

**Обучающийся должен уметь:**

- собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения;

- производить расчёты передаточных чисел;

- выполнять задания по сборке и анализу различных конструкций.

**Обучающийся должен приобрести навык:**

- работы с кейсами по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения;



- расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения;
- проектирования и сборки различных конструкций для выполнения необходимых действий.

#### Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Робототехника как наука.	2		2	Собеседование, анкетирование.
2.	Рёбра жёсткости. Лонжероны. Рамы. Арки.		1	1	Собеседование, практическая работа.
3.	Правило равновесия рычага.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
4.	Измерительные приборы.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
5.	Весы.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
6.	Валы и оси. Подшипниковые опоры.		1	1	Собеседование, практическая работа.
7.	Ремённые и зубчатые передачи.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа, тестирование.
8.	Планетарная зубчатая передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
9.	Винтовая передача. Червячная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
10.	Зубчато-реечная передача. Червячно-реечная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
11.	Передаточное число в сложных передачах. Редуктор. Мультипликатор.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
12.	Измерительная тележка.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
13.	Тягач.		3	3	Наблюдение, самостоятельная

					работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
14.	Гоночный автомобиль.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
15.	Творческий проект «Миксер».	1	5	6	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
16.	Зубчатая передача с периодическим движением. Кулачок.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
17.	Гибкий вал.		1	1	Собеседование, практическая работа.
18.	Цепная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
19.	Фрикционная передача.		1	1	Собеседование, практическая работа.
20.	Кардан. ШРУС.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
21.	Дифференциал.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
22.	Виды передач. Преимущества и недостатки.	1		1	Собеседование, тестирование, самооценка и взаимная оценка.
23.	Сложный полиспаст. Храповой реверсивный механизм.	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
24.	Ветряк.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
25.	Наклонная плоскость. Клин.	1		1	Собеседование, практическая работа, тестирование.
26.	Машины и механизмы. Двигатели.	2		2	Собеседование.
<b>Итого:</b>		<b>15</b>	<b>34</b>	<b>49</b>	

### Содержание программы модуля

**Тема 1.** Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Робототехника как наука.

Теория: Демонстрация работ, сделанных в кванте «Робототехника». Инструктаж по технике безопасности при работе в кванте «Робототехника». План работы на учебный год. Что такое робототехника. История робототехники. Направление развития робототехники. Науки, используемые в робототехнике. Классификация роботов. Робототехнические системы.

**Тема 2.** Рёбра жёсткости. Лонжероны. Рамы. Арки.

Практика: Повторение: «Конструкции и элементы» (Понятие конструкции. Элементы конструкции. Основы построения конструкций. Растяжение, сжатие. Опорные и стягивающие элементы. Треугольные и прямоугольные конструкции. Основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки.).

Изучение нового материала: Сборка конструкции, в состав которой входят рёбра жёсткости, лонжероны, рамы, арки. Анализ собранной конструкции.

**Тема 3.** Правило равновесия рычага.

Теория: Повторение: «Рычаг» (Понятие о рычагах. Основные определения (сила, груз, ось вращения, рычаг). Виды рычагов. Использование рычагов.).

Изучение нового материала: Физическая суть рычага. Правило равновесия рычага. Плечи рычага. Точка опоры рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

**Тема 4.** Измерительные приборы.

Теория: Измерительные приборы. Единицы измерения. Виды, параметры и классификация измерительных приборов. Цена деления. Точность. Погрешность. Определение цены деления измерительного прибора.

**Тема 5.** Весы.

Практика: Кейс «Весы» (практическая работа по сборке модели с использованием рычага, шкалы для измерения веса груза, а также по изменению конструкции, исследованию и анализу).

**Тема 6.** Валы и оси. Подшипниковые опоры.

Практика: Повторение: «Колесо и ось. Шаровое колесо. Гусеницы. Ноги» (Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колеса и оси. Где используются колеса и оси. Использование гусениц и ног. Что такое трение.).

Изучение нового материала: Сила трения. Отличия валов и осей. Применение валов и осей в различных механизмах. Что такое подшипниковые опоры. Применение подшипниковых опор в технике. Сборка механизмов, в состав которых входят валы, оси,

подшипниковые опоры. Анализ полученных механизмов. Целесообразность использования этих элементов в конкретных ситуациях.

#### **Тема 7. Ремённые и зубчатые передачи.**

Теория: Повторение: «Ремённая передача. Зубчатая передача» (Шкивы. Где используются шкивы. Ведущий и ведомый шкив. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Зубчатые колёса. Где используются зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды (цилиндрические, конические, коронные). Зубчатые передачи (цилиндрическая, коническая). Ведущее и ведомое зубчатые колёса. Направление вращения зубчатых колёс. Промежуточное зубчатое колесо.).

Изучение нового материала: Виды ременных передач и их применение. Виды шкивов. Исследование и анализ ременных передач. Виды цилиндрических зубчатых колёс: прямозубые, косозубые, шевронные, с круговыми зубьями. Зубчатые колёса с внешним и внутренним зацеплением. Конические зубчатые колёса с прямыми и криволинейными зубьями.

#### **Тема 8. Планетарная зубчатая передача.**

Практика: Что такое планетарная зубчатая передача. Принцип действия и свойства планетарного механизма. Сборка, исследование и анализ планетарного механизма.

#### **Тема 9. Винтовая передача. Червячная передача.**

Практика: Повторение: «Винт. Червячная передача» (Винт (Определение. Шаг. Зависимость между шагом винта и силой трения). Изучение червячной передачи. Принцип действия. Применение червячной передачи в технике. Свойства червячной передачи (червячное колесо только ведущее, передача движения под прямым углом, только понижающая передача). Червячный редуктор.).

Изучение нового материала: Принцип действия винтовой передачи. Сборка модели, исследование и анализ винтовой передачи. Применение винтовых передач в технике. Свойства винтовой передачи.

#### **Тема 10. Зубчато-реечная передача. Червячно-реечная передача.**

Практика: Повторение: «Зубчато-реечная передача» (Принцип действия зубчато-реечной передачи. Превращение вращательного движения в поступательное. Использование зубчато-реечной передачи в технике и механизмах, рулевое управление на основе рейки. Зубчато-реечная передача с редуктором).

Изучение нового материала: Принцип действия и свойства червячно-реечной передачи. Сборка, исследование и анализ механизма с червячно-реечной передачей.

#### **Тема 11. Передаточное число в сложных передачах. Редуктор. Мультипликатор.**

Теория: Повторение: «Передаточное число. Сложные ремённые и зубчатые передачи. Редуктор» (Что такое передаточное число. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Определение передаточного числа в ремённой и зубчатой передачах. Повышающие и понижающие передачи. Использование нескольких передач (Сложные ремённые и зубчатые передачи). Что такое редуктор. Применение редуктора в технике.).

Изучение нового материала: Мультипликатор, его устройство и принцип действия. Виды мультипликаторов. Их применение в технике. Ограничения на использование видов передач при создании мультипликатора. Передаточное число в сложных передачах. Расчёт передаточных чисел, силы, количества оборотов в простых и сложных передачах.

Практика: Сборка, испытания и анализ различных видов редукторов и мультипликаторов.

#### **Тема 12.** Измерительная тележка.

Практика: Кейс «Измерительная тележка» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, шкалы для измерения пройденного пути, а также по изменению конструкции, исследованию и анализу).

#### **Тема 13.** Тягач.

Практика: Кейс «Тягач» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, изменению конструкции, тестированию на тягу вверх по наклонным плоскостям с различными углами подъёма и анализу).

#### **Тема 14.** Гоночный автомобиль.

Практика: Кейс «Гоночный автомобиль» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, изменению конструкции, тестированию на скорость и пройденный путь, а также анализу).

#### **Тема 15.** Творческий проект «Миксер».

Теория: Этапы разработки проекта (определение конструкции, технологии изготовления механизма; сборка; испытание и анализ изделия).

Практика: Разработка, сборка и испытание собственной конструкции миксера. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

#### **Тема 16.** Зубчатая передача с периодическим движением. Кулачок.

Теория: Повторение: «Кулачок» (Определение понятия кулачок. Принцип действия кулачкового механизма. Свойства кулачкового механизма. Влияние формы кулачка на работу механизма. Применение кулачковых механизмов в технике).

Изучение нового материала: Период. Частота. Поступательное, вращательное, возвратно-поступательное движения. Зубчатая передача с периодическим движением. Её использование в технике и механизмах

Практика: Сборка, исследование и анализ механизмов с использованием зубчатой передачи с периодическим движением и кулачка.

#### **Тема 17. Гибкий вал.**

Практика: Принцип действия, устройство и свойства гибкого вала. Использование в технике и механизмах. Преимущества и недостатки по сравнению с другими видами передач. Сборка, исследование и анализ модели с использованием гибкого вала.

#### **Тема 18. Цепная передача.**

Практика: Цепная передача. Ведущая и ведомая звёздочки. Выбор количества зубьев звёздочек цепной передачи для достижения равномерного износа. Преимущества и недостатки цепной передачи. Область применения цепной передачи. Сборка, исследование и анализ модели с использованием цепной передачи.

#### **Тема 19. Фрикционная передача.**

Практика: Фрикционная передача. Виды, свойства, преимущества и недостатки фрикционной передачи. Материалы, используемые для фрикционных передач. Сборка, исследование и анализ модели с использованием фрикционной передачи.

#### **Тема 20. Кардан. ШРУС.**

Теория: Определение понятий кардан и шарнир равных угловых скоростей (ШРУС). Устройство и принцип действия кардана и ШРУСа. Отличия и свойства кардана и ШРУСа. Использование кардана и ШРУСа в технике.

Практика: Сборка, исследование и анализ механизма с карданом и ШРУСом.

#### **Тема 21. Дифференциал.**

Теория: Что такое дифференциал. Свойства и область применения дифференциала.

Практика: Сборка, исследование и анализ механизма с дифференциалом. Тестирование в прямом и обратном направлениях собранного дифференциала.

#### **Тема 22. Виды передач. Преимущества и недостатки.**

Теория: Сравнение изученных видов передач. Анализ преимуществ и недостатков различных видов передач. Целесообразность использования различных видов передач при проектировании механизмов. Примеры использования различных видов передач в технике.

#### **Тема 23. Сложный полиспаст. Храповой реверсивный механизм.**

Теория: Повторение: «Блоки. Полиспа́ст. Храповой механизм с собачкой» (Блоки, их виды (подвижный и неподвижный). Применение блоков в технике. Устройство и принцип действия полиспа́ста.).

Изучение нового материала: Применение правила рычага к блокам. Устройство, принцип действия и свойства сложного полиспа́ста. Применение в жизни сложного полиспа́ста. Принцип работы храпового реверсивного механизма и его использование в технике.

Практика: Сборка и исследование модели с использованием сложного полиспа́ста и храпового реверсивного механизма.

#### **Тема 24. Ветряк.**

Практика: Кейс «Ветряк» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, храпового механизма с собачкой, изменению конструкции, исследованию и анализу).

#### **Тема 25. Наклонная плоскость. Клин.**

Теория: Повторение: «Наклонная плоскость. Клин» (Определение понятий наклонная плоскость, клин. Угол наклонной плоскости. Сила тяжести. Сила трения. Использование наклонной плоскости и клина в жизни.).

Изучение нового материала: Решение задач на наклонную плоскость.

#### **Тема 26. Машины и механизмы. Двигатели.**

Теория: Что такое машины. Отличия машины от механизма. Классификация машин. Конструктивная структура машин. Двигатели, их устройство и виды. Электродвигатели. Шаговые двигатели и сервоприводы.

## **2. Модуль «Сборка и программирование роботов»**

**Цель:** формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;

- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных механизмов;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конструкторской, проектной и конкурсной деятельности;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;



- развивать способность работать в условиях ограничений;
- развивать навыки представления своего проекта.

**Воспитательные:**

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

***Предметные ожидаемые результаты:***

**Обучающийся должен знать:**

- составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие;
- правильную технологию установки и удаления программ, драйверов, основной настройки ПК;
- основы работы в графическом редакторе Paint;
- способы использования датчиков и сервоприводов в работе;
- как настраивать конфигурации блоков и программировать робота средствами программного приложения модуля;
- содержание учебных блоков LEGO Mindstorms;
- процесс сборки, программирования и тестирования роботов;
- процесс проектирования роботов.

**Обучающийся должен уметь:**

- устанавливать и удалять программы, драйвера, выполнять основные настройки;
- работать в графическом редакторе Paint;
- работать с учебными блоками LEGO Mindstorms;
- выполнять задания учебных кейсов;
- проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач.

**Обучающийся должен приобрести навык:**

- по установке и удалению программ, драйверов, основным настройкам на ПК;
- работы в графическом редакторе Paint;
- по сборке, программированию и тестированию роботов;
- работы с учебными блоками LEGO Mindstorms;
- проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач.

#### Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Работа с ПК.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
2.	Сборка робота на приводной платформе.		2	2	Наблюдение, практическая работа.
3.	Программирование робота.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
4.	Многозадачность.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
5.	Цикл.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
6.	Переключатель.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
7.	Многопозиционный переключатель.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
8.	Шины данных.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
9.	Случайная величина.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
10.	Блоки датчиков.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
11.	Текст.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
12.	Диапазон.		1	1	Наблюдение,

					самостоятельная работа.
13.	Математика.		2	2	Наблюдение, самостоятельная работа.
14.	Скорость гироскопа.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
15.	Сравнение.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
16.	Переменные.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
17.	Датчик цвета – калибровка.		1	1	Наблюдение, самостоятельная работа.
18.	Обмен сообщениями.		2	2	Наблюдение, самостоятельная работа.
19.	Логика.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, тестирование.
20.	Математика дополнительный блок.		2	2	Наблюдение, самостоятельная работа.
21.	Массивы.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, тестирование.
22.	Гиробой.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
23.	Сортировщик цветов.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
24.	Щенок.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
25.	Рука робота H25.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое

					задание, самооценка и взаимная оценка.
26.	Творческий проект «Борец сумо».	1	6	7	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	

### Содержание программы модуля

#### **Тема 1.** Работа с ПК.

Теория: Составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие. Работа с ПК, установка и удаление программ, драйверы, основные настройки. Основы работы в графическом редакторе Paint.

#### **Тема 2.** Сборка робота на приводной платформе.

Практика: Сборка робота на приводной платформе со всеми датчиками и захватывающим устройством. Сборка кубоида.

#### **Тема 3.** Программирование робота.

Практика: Повторение: Движение робота прямо и по кривой. Движение робота с поворотом. Остановка робота у объекта. Перемещение объекта роботом. Остановка робота у линии. Поворот робота с помощью гироскопа. Использование датчика касания на роботе. Настройка конфигурации блоков. Программирование робота средствами программного приложения модуля EV3.

#### **Тема 4.** Многозадачность.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Многозадачность».

#### **Тема 5.** Цикл.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Цикл».

#### **Тема 6.** Переключатель.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Переключатель».

#### **Тема 7.** Многопозиционный переключатель.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Многопозиционный переключатель».

#### **Тема 8.** Шины данных.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Шины данных».

**Тема 9.** Случайная величина.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Случайная величина».

**Тема 10.** Блоки датчиков.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Блоки датчиков».

**Тема 11.** Текст.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Текст».

**Тема 12.** Диапазон.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Диапазон».

**Тема 13.** Математика.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Математика».

**Тема 14.** Скорость гироскопа.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Скорость гироскопа».

**Тема 15.** Сравнение.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Сравнение».

**Тема 16.** Переменные.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Переменные».

**Тема 17.** Датчик цвета – калибровка.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Датчик цвета – калибровка».

**Тема 18.** Обмен сообщениями.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Обмен сообщениями».

**Тема 19.** Логика.

Теория: Основы логики. Логические операции «И», «ИЛИ», «Исключающее ИЛИ», «Исключение» и их таблицы истинности.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Логика».

**Тема 20.** Математика дополнительный блок.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Математика дополнительный блок».

**Тема 21.** Массивы.

Теория: Что такое массив. Типы массивов. Преимущества, недостатки и применение массивов.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Массивы».

**Тема 22.** Гиробой.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Гиробой».

**Тема 23.** Сортировщик цветов.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Сортировщик цветов».

**Тема 24.** Щенок.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Щенок».

**Тема 25.** Рука робота H25.

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Рука робота H25».

**Тема 26.** Творческий проект «Борец сумо».

Теория: Этапы разработки проекта (разработка конструкции робота; сборка; программирование и отладка; испытание и анализ разработанного робота).

Практика: Разработка, сборка, программирование, отладка и испытание на тестовом поле робота-сумоиста собственной конструкции. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

### **3. Модуль «Работа в Хай-тек цехе»**

**Цель:** формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий обработки конструкционных материалов, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе работы на высокотехнологичном оборудовании.

**Задачи:**

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области обработки конструкционных материалов;
- познакомить с историей изобретательства и рационализации в России;
- познакомить с видами инструкций по технике безопасности и правилами выполнения их требований;
- познакомить с видами 3D принтеров и принципами работы на них;

- сформировать умения и навыки правильного и бережливого использования материалов и инструментов при создании проектов;
- сформировать умения и навыки работы с паяльной станцией;
- познакомить с техническими профессиями;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники и схемотехники;
- сформировать алгоритм выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- сформировать навыки создания чертежей для работы на 3D принтере;
- изучить настройки и управление 3D принтером.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению работы высокотехнологичных станков и оборудования;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- формировать навыки работы по поиску информации, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- формировать умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности;
- формировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

**Воспитательные:**

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе;
- воспитывать бережное отношение к оборудованию и материалам;
- формировать умение разделять роли и взаимодействовать в команде.

**Предметные ожидаемые результаты:**

**Обучающийся должен знать:**

- структуру Хай-тек цеха;
- технику безопасности при работе в Хай-тек цехе;
- возможности оборудования Хай-тек цеха;
- основы электроники и схемотехники;
- способы работы с паяльной станцией и технологию пайки;
- назначение, устройство и принцип работы 3D принтера;
- правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.

**Обучающийся должен уметь:**

- монтировать электронные компоненты на плате;
- работать с паяльной станцией;
- производить подготовку, запуск и управление 3D принтером;
- создавать чертежи изделий на ПК;
- производить финальную обработку получившегося изделия.

**Обучающийся должен приобрести навык:**

- безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха;
- работы с паяльной станцией;
- по настройке и подготовке 3D принтера к работе;
- создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.

**Учебно-тематический план**



№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1		1	Собеседование, анкетирование.
2.	Основы электроники и схемотехники.	1	2	3	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
3.	Работа на 3D принтере. ТБ при работе.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
4.	Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера.	1	3	4	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка, тестирование.
5.	Изготовление простого изделия на 3D принтере.		2	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, самооценка и взаимная оценка.
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	

### Содержание программы модуля

#### **Тема 1.** Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе в Хай-тек цехе. История, темпы и перспективы развития высокотехнологичного оборудования. Демонстрация изделий, изготовленных в Хай-тек цехе.

#### **Тема 2.** Основы электроники и схемотехники.

Теория: Основы электроники. Принципы работы основных электронных компонентов и их назначение. Основы схемотехники. Методы пайки, особенности работы с припоями и флюсами. Инструктаж по технике безопасности с паяльным оборудованием.

Практика: Построение принципиальной схемы устройства. Подбор монтажной платы и размещение на ней электронных компонентов. Соединение элементов методом пайки. Проведение пробного пуска, исправление ошибок. Испытания готового изделия.

#### **Тема 3.** Работа на 3D принтере. ТБ при работе.

Теория: Назначение, устройство и принцип работы 3D принтера. Подготовка, запуск и управление 3D принтером. Параметры и возможности 3D принтера. Техника безопасности при работе с 3D принтером.

Практика: Подготовка принтера к работе. Установка толщины слоя, температуры сопла, скорости печати и формат заполнения. Калибровка стола. Подготовка стола к печати и адгезия.

**Тема 4.** Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера.

Теория: Базовые знания по созданию 3D модели изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.

Практика: Разработка и создание собственной 3D модели простого изделия.

**Тема 5.** Изготовление простого изделия на 3D принтере.

Практика: Проверка настроек принтера к работе. Запуск 3D модели простого изделия на изготовление. Извлечение полученного изделия, анализ качества печати и правильности установок параметров 3D принтера. Финальная обработка получившегося изделия. Подведение итогов проделанной работы.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Методическое обеспечение программы**

#### Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

#### Методы работы:

- словесные методы: лекция, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: презентации, демонстрации готовых моделей, схем, чертежей, инструкций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей;
- практические методы: изготовление моделей, схем, чертежей, проектов. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме лекции, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал на познание истории науки и техники, расширению политехнического кругозора.

### **Информационно-методическое обеспечение программы**

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие, информационный и справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование;

- электронные учебники, справочные материалы, кейсы, учебные задания, тесты и правила проведения различных соревнований.

### **Организационное обеспечение программы**

В процессе обучения применяются различные формы организации учебной деятельности:

- беседы и лекции с фронтальным и индивидуальным устным и письменным опросом;
- лабораторно-практические и самостоятельные работы;
- учебные задания;
- проекты;
- презентации;
- кейсы;
- игры;
- соревнования;
- экскурсии.

Инновационным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

**Кейс** – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

#### ***Преимущества метода кейсов:***

- практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач;
- интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности обучаемых в творческий процесс. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

– метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

– исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

– проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

– закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

– диалоговый и дискуссионный;

– игра (на развитие внимания, памяти, воображения);

– соревнования и конкурсы;

– создание творческих работ для выставки.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

### **Материально-техническое обеспечение программы**

#### ***Кабинет с оборудованием для кванта «Робототехники»:***

- 10 компьютерных столов и ноутбуков;
- 5 базовых наборов LEGO Education Mindstorms EV3;
- 5 ресурсных наборов LEGO Education Mindstorms EV3;
- испытательный стол для роботов;
- проектор с экраном.

#### ***Кабинет с оборудованием для Хай-тек цеха:***

- 3D принтер с ПК;
- лазерный станок с ПК;
- рабочий стол на 10 мест;
- проектор с экраном;
- 2 верстака с комплектами инструментов;
- паяльная станция с принадлежностями;
- комплект деталей и проводов для схмотехники.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018г. № 196.
3. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р.
4. Письмо МО и НСО от 03.09.2015г. №826ТУ.
5. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
6. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
7. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
8. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. – Челябинск: Взгляд, 2011г.
9. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. – Челябинск: Взгляд, 2011г.

### Список литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.

8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня

(входная диагностика) \_\_\_\_\_ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Личностные			Метапредметные			Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Самостоятельность	Навыки исследования	Решение поставленной задачи	Сотрудничество в группе	Знание истории развития роботизированных систем и высокотехнологичного оборудования	Знание специальной терминологии и технологических процессов	Знание устройства и навыки работы с персональным компьютером		
1												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 15 – 18 баллов;

Средний уровень: 10 – 14 баллов;

Низкий уровень: 0 – 9 баллов.



## Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Высокий	Проявляет высокий интерес к получению новых знаний в области науки и техники, интересуется историческими аспектами и самостоятельно изучает дополнительную информацию по пройденной теме. Самостоятельно анализирует сферу новых технологий.	2
		Средний	Интересуется основными технологиями в области науки и техники. С помощью педагога изучает и анализирует дополнительную информацию по пройденной теме.	1
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых технологий в области науки и техники. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	0
	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Высокий	Всегда доводит решение поставленной задачи до логического завершения, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно и аккуратно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения.	2
		Средний	В основном доводит решение поставленной задачи до логического завершения, но при этом не всегда аккуратен и страдает качество.	1
		Низкий	Степень выполнения поставленной задачи низкая, требующая последующей доработки. Часто отвлекается при выполнении работы и выполняет её небрежно.	0
	Самостоятельность	Высокий	Самостоятельно и автономно выполняет все поставленные задачи. Умеет проводить без посторонней помощи анализ проблемного поля и вести грамотные рассуждения.	2
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и	1

			анализом основной проблемы задачи.	
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснениях педагогом поставленной задачи.	0
Метапредметные	Навыки исследования	Высокий	Реализует сложные проекты, требующие комплексного исследования и анализа предметной области. Самостоятельно разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	2
		Средний	Реализует проекты средней сложности, требующие незначительного исследования и анализа. С небольшой помощью разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	1
		Низкий	Не способен разрабатывать проекты с исследованием и анализом. Разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия только с посторонней помощью.	0
	Решение поставленной задачи	Высокий	Справляется с самыми сложными поставленными задачами, требующими высокого уровня подготовки.	2
		Средний	Решает поставленные задачи среднего уровня сложности.	1
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми поставленными задачами.	0
	Сотрудничество в группе	Высокий	Хорошие навыки работы как индивидуально, так и в группе. Отзывчив и доброжелателен при совместной работе.	2
		Средний	Неплохие навыки работы в группе, но индивидуальная работа получается лучше.	1
		Низкий	Совершенно не умеет работать в группе.	0
Предметные	Знание истории развития роботизированных систем и высокотехнологич	Высокий	Знания о развитии роботизированных систем и высокотехнологичного оборудования достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.	2
		Средний	Знания о развитии роботизированных систем и высокотехнологичного оборудования не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	1

	ного оборудования	Низкий	Знания о развитии роботизированных систем и высокотехнологичного оборудования отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	0
	Знание специальной терминологии и технологических процессов	Высокий	Знание специальной терминологии и технологических процессов хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные и правильно их употребляет. Технологические процессы освоены на высоком уровне. Ошибки, если случаются, то незначительные.	2
		Средний	Знание специальной терминологии и технологических процессов имеются. Понимает интуитивно некоторое количество основных терминов. Имеются ошибочные представления о некоторых терминах и понятиях. Освоены только некоторые технологические процессы.	1
		Низкий	Знание специальной терминологии и технологических процессов на низком уровне. Плохо понимает даже интуитивно ясные термины и технологические процессы.	0
	Знание устройства и навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Хорошие знания устройства ПК. Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работ. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	2
		Средний	Частичные знания устройства ПК. Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	1
		Низкий	Плохие знания устройства ПК. Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь.	0

**Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня**  
 (Модуль 1. «Конструирование. Машины и механизмы») \_\_\_\_\_ учебный год  
 Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: свойств элементов и основ построения конструкций; правил выполнения схем и чертежей; измерительных приборов; основных механизмов и их разновидностей; применения валов и осей; использования зубчатых (цилиндрических, конических, реечных, планетарных), ремённых и винтовых передач; расчёта передаточных чисел в редукторах и мультипликаторах; устройства и работы ШРУСа, кардана, дифференциала и кулачка; процесса сборки конструкций с различными элементами и видами передач	Умения: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания по сборке и анализу различных конструкций	Навыки: работы с кейсами по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передачи движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения; проектирования и сборки различных конструкций для выполнения необходимых действий		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

### Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: свойств элементов и основ построения конструкций; правил выполнения схем и чертежей; измерительных приборов; основных механизмов и их разновидностей; применения валов и осей; использования зубчатых (цилиндрических, конических, реечных, планетарных), ремённых и винтовых передач; расчёта передаточных чисел в редукторах и мультипликаторах; устройства и работы ШРУСа, кардана, дифференциала и кулачка; процесса сборки конструкций с различными элементами и видами передач	Высокий	Хорошо знает: свойства элементов и основы построения конструкций; правила выполнения схем и чертежей; измерительные приборы; основные механизмы и их разновидности; применение валов и осей; использование зубчатых (цилиндрических, конических, реечных, планетарных), ремённых и винтовых передач; расчёт передаточных чисел в редукторах и мультипликаторах; устройство и принцип работы ШРУСа, кардана, дифференциала и кулачка; процесс сборки конструкций с различными элементами и видами передач.	2
		Средний	В основном знает: свойства элементов и основы построения конструкций; правила выполнения схем и чертежей; измерительные приборы; основные механизмы и их разновидности; применение валов и осей; использование зубчатых (цилиндрических, конических, реечных, планетарных), ремённых и винтовых передач; расчёт передаточных чисел в редукторах и мультипликаторах; устройство и принцип работы ШРУСа, кардана, дифференциала и кулачка; процесс сборки конструкций с различными элементами и видами передач.	1
		Низкий	Плохо знает: свойства элементов и основы построения конструкций; правила выполнения схем и чертежей; измерительные приборы; основные механизмы и их разновидности; применение валов и осей; использование зубчатых (цилиндрических, конических, реечных, планетарных), ремённых и винтовых передач; расчёт передаточных чисел в редукторах и мультипликаторах; устройство и принцип работы ШРУСа, кардана, дифференциала и кулачка; процесс сборки конструкций с различными элементами и видами передач.	0
	Умения: собирать и анализировать различные простые	Высокий	Хорошо умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания по сборке и анализу	2

	конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания по сборке и анализу различных конструкций		различных конструкций.	
		Средний	В основном умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания по сборке и анализу различных конструкций.	1
		Низкий	Плохо умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания по сборке и анализу различных конструкций.	0
	Навыки: работы с кейсами по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передачи движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения; проектирования и сборки различных конструкций для выполнения необходимых действий	Высокий	Хорошие навыки: работы с кейсами по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передачи движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения; проектирования и сборки различных конструкций для выполнения необходимых действий.	2
		Средний	Достаточные навыки: работы с кейсами по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передачи движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения; проектирования и сборки различных конструкций для выполнения необходимых действий.	1
		Низкий	Плохие навыки: работы с кейсами по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передачи движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения; проектирования и сборки различных конструкций для выполнения необходимых действий.	0

# **Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня**

(Модуль 2. «Сборка и программирование роботов») \_\_\_\_\_ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: составных частей ПК, их устройства, назначения и взаимодействия; установки и удаления программ, драйверов, основных настроек; основ работы в графическом редакторе Paint; использования датчиков и сервоприводов в роботе; настроек конфигурации блоков; программирования робота средствами программного приложения модуля; процесса сборки, программирования и тестирования роботов; процесса проектирования роботов	Умения: устанавливать и удалять программы, драйвера и выполнять основные настройки; работать в графическом редакторе Paint; работать с учебными блоками LEGO Mindstorms; выполнять задания учебных кейсов; проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач	Навыки: по установке и удалению программ, драйверов, основных настроек ПК; работы в графическом редакторе Paint; сборки, программирования и тестирования роботов; работы с учебными блоками LEGO Mindstorms; проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

### Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: составных частей ПК, их устройства, назначения и взаимодействия; установки и удаления программ, драйверов, основных настроек; основ работы в графическом редакторе Paint; использования датчиков и сервоприводов в работе; настроек конфигурации блоков; программирования робота средствами программного приложения модуля; процесса сборки, программирования и тестирования роботов; процесса проектирования роботов	Высокий	Хорошо знает: составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие; установку и удаление программ, драйверов, основные настройки; основы работы в графическом редакторе Paint; использование датчиков и сервоприводов в работе; настройки конфигурации блоков; программирование робота средствами программного приложения модуля; процесс сборки, программирования и тестирования роботов; процесс проектирования роботов.	2
		Средний	В основном знает: составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие; установку и удаление программ, драйверов, основные настройки; основы работы в графическом редакторе Paint; использование датчиков и сервоприводов в работе; настройки конфигурации блоков; программирование робота средствами программного приложения модуля; процесс сборки, программирования и тестирования роботов; процесс проектирования роботов.	1
		Низкий	Плохо знает: составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие; установку и удаление программ, драйверов, основные настройки; основы работы в графическом редакторе Paint; использование датчиков и сервоприводов в работе; настройки конфигурации блоков; программирование робота средствами программного приложения модуля; процесс сборки, программирования и тестирования роботов; процесс проектирования роботов.	0
	Умения: устанавливать и удалять программы, драйвера и выполнять основные настройки; работать в	Высокий	Хорошо умеет: устанавливать и удалять программы, драйвера и выполнять основные настройки; работать в графическом редакторе Paint; работать с учебными блоками LEGO Mindstorms; выполнять задания учебных кейсов; проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач.	2



	графическом редакторе Paint; работать с учебными блоками LEGO Mindstorms; выполнять задания учебных кейсов; проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач	Средний	В основном умеет: устанавливать и удалять программы, драйвера и выполнять основные настройки; работать в графическом редакторе Paint; работать с учебными блоками LEGO Mindstorms; выполнять задания учебных кейсов; проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач.	1
		Низкий	Плохо умеет: устанавливать и удалять программы, драйвера и выполнять основные настройки; работать в графическом редакторе Paint; работать с учебными блоками LEGO Mindstorms; выполнять задания учебных кейсов; проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач.	0
	Навыки: по установке и удалению программ, драйверов, основных настроек ПК; работы в графическом редакторе Paint; сборки, программирования и тестирования роботов; работы с учебными блоками LEGO Mindstorms; проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач	Высокий	Хорошие навыки: по установке и удалению программ, драйверов, основных настроек ПК; работы в графическом редакторе Paint; сборки, программирования и тестирования роботов; работы с учебными блоками LEGO Mindstorms; проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач.	2
		Средний	Достаточные навыки: по установке и удалению программ, драйверов, основных настроек ПК; работы в графическом редакторе Paint; сборки, программирования и тестирования роботов; работы с учебными блоками LEGO Mindstorms; проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач.	1
		Низкий	Плохие навыки: по установке и удалению программ, драйверов, основных настроек ПК; работы в графическом редакторе Paint; сборки, программирования и тестирования роботов; работы с учебными блоками LEGO Mindstorms; проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач.	0

### Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня

(Модуль 3. «Работа в Хай-тек цехе») \_\_\_\_\_ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: структуры Хай-тек цеха; техники безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможностей оборудования Хай-тек цеха; основ электроники и схемотехники; способов работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы 3D принтера; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера	Умения: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

### Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: структуры Хай-тек цеха; техники безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможностей оборудования Хай-тек цеха; основ электроники и схемотехники; способов работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы 3D принтера; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера	Высокий	Хорошо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; основы электроники и схемотехники; способы работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначение, устройство и принцип работы 3D принтера; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.	2
		Средний	В основном знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; основы электроники и схемотехники; способы работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначение, устройство и принцип работы 3D принтера; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.	1
		Низкий	Плохо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; основы электроники и схемотехники; способы работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначение, устройство и принцип работы 3D принтера; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.	0
	Умения: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи	Высокий	Хорошо умеет: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	2
		Средний	В основном умеет: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	1

	изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Низкий	Плохо умеет: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	0
	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера	Высокий	Хорошие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.	2
		Средний	Достаточные навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.	1
		Низкий	Плохие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.	0

# **Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня**

(итоговая диагностика) \_\_\_\_\_ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Личностные			Метапредметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Самостоятельность	Бережное отношению к инструменту и оборудованию	Навыки исследования и формирования познавательной цели	Коррекция поставленной задачи и её решение	Сотрудничество в группе. Выводы о работе в группе		
1									

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 10 – 12 баллов;

Средний уровень: 7 – 9 баллов;

Низкий уровень: 0 – 6 баллов.

### Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Высокий	Всегда доводит решение поставленной задачи до логического завершения, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно и аккуратно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения.	2
		Средний	В основном доводит решение поставленной задачи до логического завершения, но при этом не всегда аккуратен и страдает качество.	1
		Низкий	Степень выполнения поставленной задачи низкая, требующая последующей доработки. Часто отвлекается при выполнении работы и выполняет её небрежно.	0
	Самостоятельность	Высокий	Самостоятельно и автономно выполняет все поставленные задачи. Умеет проводить без посторонней помощи анализ проблемного поля и вести грамотные рассуждения.	2
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	1
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснениях педагогом поставленной задачи.	0
	Бережное отношение к инструменту и оборудованию	Высокий	Бережно обращается с инструментами и оборудованием. Всегда соблюдает порядок и чистоту на рабочем месте.	2
		Средний	В основном бережно обращается с инструментами и оборудованием. Не всегда соблюдает порядок и чистоту с инструментами и оборудованием.	1
		Низкий	Неаккуратно обращается с инструментами и оборудованием. Редко соблюдает порядок и чистоту на рабочем месте.	0
Метапредметные	Навыки исследования и	Высокий	Хорошо сформирована познавательная цель. Реализует сложные проекты, требующие комплексного исследования и анализа предметной области. Самостоятельно разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	2

	формирования познавательной цели	Средний	Слабо сформирована познавательная цель. Реализует проекты средней сложности, требующие незначительного исследования и анализа. С небольшой помощью разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	1
		Низкий	Познавательная цель не сформирована. Не способен разрабатывать проекты с исследованием и анализом. Разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия только с посторонней помощью.	0
	Коррекция поставленной задачи и её решение	Высокий	Умеет корректировать поставленную задачу для её лучшего решения. Справляется с самыми сложными поставленными задачами, требующими высокого уровня подготовки.	2
		Средний	Не умеет корректировать поставленную задачу. Решает поставленные задачи среднего уровня сложности.	1
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми поставленными задачами.	0
	Сотрудничество в группе. Выводы о работе в группе	Высокий	Хорошие навыки работы как индивидуально, так и в группе. Отзывчив и доброжелателен при совместной работе. Способен анализировать работу в группе.	2
		Средний	Неплохие навыки работы в группе, но индивидуальная работа получается лучше. Способен анализировать отдельные элементы работы в группе.	1
		Низкий	Совершенно не умеет работать в группе.	0

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Протокол результатов аттестации 2-й год обучения

за 20\_\_\_/20\_\_\_учебный год

Направление деятельности\_\_\_\_\_

Дополнительная общеобразовательная программа и срок ее реализации\_\_\_\_\_

ФИО педагога\_\_\_\_\_

Группа, уровень обучения\_\_\_\_\_

Дата проведения\_\_\_\_\_

№	Ф.И.О. обучающегося	Диагностика (баллы)						
		Входной	1 модуль	2 модуль	3 модуль	Итоговый	Итог	Уровень
1.								
2.								
3								

### Уровни:

высокий уровень: 70 – 100% (34 – 48 баллов);

средний уровень: 50 – 69% (24 – 33 балла);

низкий уровень: овладел менее чем 50% (менее 24 баллов).

Итоги аттестации:

Всего аттестовано: \_\_\_\_\_ обучающихся

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень \_\_\_\_\_ чел.

средний уровень \_\_\_\_\_ чел.

низкий уровень \_\_\_\_\_ чел.

Перечень основных причин невыполнения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы: \_\_\_\_\_

### ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АТТЕСТАЦИИ:

переведено на следующий учебный год \_\_\_\_\_ чел.

оставлено для повторного обучения \_\_\_\_\_ чел.

выпущено в связи с окончанием \_\_\_\_\_ чел.

Подпись педагога \_\_\_\_\_