

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя
общеобразовательная школа № 7 города Кинеля городского округа Кинель
Самарской области
структурное подразделение дополнительного образования детей «Перспектива»

ПРИНЯТА

на заседании Педагогического
совета Учреждения
от «31» мая 2022 г.
Протокол № 11

УТВЕРЖДЕНА

Директор ГБОУ СОШ №7 г.Кинеля
_____ Т.Н. Титова
Приказ от «14» июня 2022 г. №404-ОД



C=RU, O=ГБОУ СОШ №7 г.
Кинеля, CN=Титова Т.Н.,
E=i9rgd@yandex.ru
место подписания
2022.08.10 09:58:34+04'00'

МИНИ-ТЕХНОПАРК «КВАНТУМ»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
КВАНТ «РОБОТОТЕХНИКА»

техническая направленность

Возраст обучающихся: 9 -16 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчики:

Бекетов Максим Сергеевич,
педагог дополнительного образования
Бекетов Сергей Евгеньевич,
педагог дополнительного образования
Мамонова Татьяна Викторовна,
педагог дополнительного образования

г. Кинель 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Краткая аннотация.....	3
Пояснительная записка	4
Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы	12
Учебный план первого года обучения (ознакомительный уровень)	14
1. Модуль «Введение в робототехнику. Знакомство и работа с набором LEGO Education Mindstorms EV3».....	14
Учебно-тематический план	16
Содержание программы модуля	16
2. Модуль «Основы конструирования. Простые механизмы»	18
Учебно-тематический план	20
Содержание программы модуля	21
3. Модуль «Сборка и программирование роботов»	24
Учебно-тематический план	26
Содержание программы модуля	27
4. Модуль «Знакомство с Хай-тек цехом»	29
Учебно-тематический план	31
Содержание программы модуля	32
Учебный план второго года обучения (базовый уровень)	34
1. Модуль «Конструирование. Машины и механизмы»	34
Учебно-тематический план	36
Содержание программы модуля	37
2. Модуль «Сборка и программирование роботов»	42
Учебно-тематический план	45
Содержание программы модуля	47
3. Модуль «Работа в Хай-тек цехе»	49
Учебно-тематический план	51
Содержание программы модуля	52
Обеспечение программы.....	54
Методическое обеспечение программы	54
Информационно-методическое обеспечение программы	54
Организационное обеспечение программы.....	55
Материально-техническое обеспечение программы.....	56
Список литературы.....	57

Список литературы для обучающихся	57
Приложение 1.....	59
Приложение 2.....	78
Приложение 3.....	94

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Квант «Робототехника»» (далее – Программа) рассчитана на 2 года обучения (1-й год – ознакомительный уровень и 2-й год – базовый уровень обучения), первый год включает в себя 4 тематических модуля, второй год – 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:

- Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приказом Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- «Концепцией развития дополнительного образования в РФ» от 04.09.2014г. (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (письмо МО и НСО) от 03.09.2015г. №826ТУ.

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 «ознакомительный» и «базовый» уровни освоения содержания программы, предполагающие использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную и 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 2 года, общий объем – 216 часов (7 модулей):

– 1-й год ознакомительный уровень – 108 часов (4 модуля: 20; 44; 32; 12 часов);

– 2-й год 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 ознакомительного уровня (1-го года обучения) приведены в приложении 1, базового уровня (2-го года обучения) – в приложении 2. Протоколы результатов аттестации первого и второго года обучения приведены в приложении 3.

Низкий уровень освоения программы: ребёнок овладел менее чем 50% (менее 27 баллов – первый год обучения, менее 24 баллов – второй год обучения) 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% (27 – 37 баллов – первый год обучения, 24 – 33 балла – второй год обучения); 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% (38 – 54 балла – первый год обучения, 34 – 48 баллов – второй год обучения) 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 ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Введение в робототехнику. Знакомство и работа с набором LEGO Education Mindstorms EV3»	20	9	11
2.	«Основы конструирования. Простые механизмы»	44	13	31
3.	«Сборка и программирование роботов»	32	5	27
4.	«Знакомство с Хай-тек цехом»	12	5	7
ИТОГО		108	32	76

1. Модуль «Введение в робототехнику. Знакомство и работа с набором LEGO Education Mindstorms EV3»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий робототехники и работы с конструкторами LEGO Education Mindstorms EV3.

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;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth.

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;
- 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:

- технику безопасности при работе в кванте «Робототехника»;
- что такое робот, историю и поколения роботов, прикладное использование и перспективы развития роботов;
- значение роли робототехники в жизни;
- состав, название, укладку, и назначение деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3;
- устройство и принципы работы с ПК.

Обучающийся должен уметь:

- собирать простые конструкции из деталей набора LEGO Education Mindstorms EV3;
- работать с ПК;
- выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».

Обучающийся должен приобрести навык:

- соединения деталей набора;
- работы по установке и подключению различных датчиков и сервоприводов;
- управления датчиками и сервоприводами модулем EV3.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия по мини-технопарку.	2		2	Собеседование, анкетирование.
2.	Введение в робототехнику.	1		1	Собеседование, тестирование.
3.	Знакомство с набором LEGO Education Mindstorms EV3.	1	1	2	Наблюдение, собеседование, практическая работа.
4.	Устройство и принципы работы с ПК.	1	1	2	Собеседование, самостоятельная работа.
5.	Знакомство с ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК.	1		1	Наблюдение, самостоятельная работа.
6.	Модуль EV3.	1	4	5	Собеседование, практическая работа, творческое задание.
7.	Сервоприводы EV3.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
8.	Датчики EV3.	1	4	5	Собеседование, практическая работа, творческое задание.
Итого:		9	11	20	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия по мини-технопарку.

Теория: Знакомство с деятельностью кванта «Робототехника». Инструктаж по технике безопасности при работе в кванте «Робототехника». План работы на учебный год. Экскурсия по мини-технопарку, демонстрация изготовленных устройств и систем.

Тема 2. Введение в робототехнику.

Теория: Что такое робот. История робототехники. Поколение роботов. Прикладное использование и перспективы развития роботов.

Тема 3. Знакомство с набором LEGO Education Mindstorms EV3.

Теория: Состав конструктора. Сортировка и укладка деталей. Основные механические детали конструктора. Их название, назначение и способы соединения.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Соединение деталей конструктора описанными способами. Сборка тестовой произвольной конструкции.

Тема 4. Устройство и принципы работы с ПК.

Теория: Устройство ПК. Включение, выключение и перезагрузка ПК. Работа с окнами. Работа с папками и файлами. Расширения файлов.

Практика: Закрепление изученного материала при самостоятельной работе с ПК.

Тема 5. Знакомство с ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК.

Теория: Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EV3. Панель конфигурации. Самоучитель. Работа с ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК. Средства управления роботом.

Тема 6. Модуль EV3.

Теория: Характеристики модуля EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Интерфейс и описание модуля EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню модуля EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки). Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Файловая система модуля. Настройка конфигурационного экрана: уровень звука, таймер бездействия, включение Bluetooth и Wi-Fi, информация о ПО блока. Подключение к другим устройствам Bluetooth или к другому модулю EV3.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Закрепление изученного теоретического материала при работе с модулем EV3 и ПО LEGO Education Mindstorms EV3 на ПК. Выполнение заданий учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».

Тема 7. Сервоприводы EV3.

Теория: Большой сервопривод. Средний сервопривод. Устройство, технические характеристики и применение сервоприводов. Подключение сервоприводов к EV3. Режимы управления сервоприводами на модуле EV3. Встроенный датчик оборотов (измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Подключение и запуск сервоприводов. Изменение параметров сервоприводов и их тестирование.

Тема 8. Датчики EV3.

Теория: Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Устройство и принцип работы датчика касания. Положения

датчика касания: «Нажатие», «Отпущен» и «Щелчок». Настройки в панели конфигурации для датчика касания. Примеры простых команд и программ с датчиком касания. Устройство и принцип работы датчика цвета. Настройки в панели конфигурации для датчика цвета. Режимы работы датчика цвета: цвет, яркость отражённого света и яркость внешнего освещения. Применение и настройки в режимах датчика освещенности. Примеры простых команд и программ с датчиком цвета. Устройство и принцип работы гироскопического датчика. Настройки в панели конфигурации для гироскопического датчика. Примеры простых команд и программ с гироскопическим датчиком. Особенности использования гироскопического датчика. Подключение датчиков к модулю EV3.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Подключение и использование датчиков (касания, цвета, ультразвукового, гироскопического). Изменение параметров и режимов датчиков и их тестирование.

2. Модуль «Основы конструирования. Простые механизмы»

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

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики 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;
- 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;
- 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 конструкций;
- элементы и виды конструкций;
- основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность);
- способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки;
- простые механизмы и их разновидности;
- примеры применения простых механизмов в быту и технике;
- способы применения колёс и осей;
- способы использования гусениц и ног;
- что такое трение;
- принцип действия и применение различных передач;

- этапы разработки проекта.

Обучающийся должен уметь:

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

- производить расчёты передаточных чисел;

- выполнять задания учебных кейсов;

- разрабатывать и выполнять проекты.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения;

- расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения;

- проектирования роботов.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Конструкции и элементы.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, анкетирование.
2.	Рычаг.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
3.	Колесо и ось. Шаровое колесо. Гусеницы. Ноги.	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
4.	Ремённая передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
5.	Зубчатая передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
6.	Передаточное число. Сложные ремённые и зубчатые передачи. Редуктор.	1	2	3	Собеседование, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
7.	Винт. Червячная передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
8.	Зубчато-реечная передача.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
9.	Виды передач. Преимущества и недостатки.	1		1	Собеседование, тестирование, самооценка и взаимная оценка.
10.	Уборочная машина.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
11.	Блоки. Полиспаст.	1	1	2	Собеседование,

					тестирование, практическая работа.
12.	Храповой механизм с собачкой.		1	1	Собеседование, практическая работа.
13.	Игра «Большая рыбалка».		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
14.	Наклонная плоскость. Клин.	1	1	2	Собеседование, практическая работа, тестирование.
15.	Свободное качение.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
16.	Кулачок.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
17.	Механический молоток.		3	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
18.	Творческий проект «Конструкции и механизмы».	1	5	6	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
Итого:		13	31	44	

Содержание программы модуля

Тема 1. Конструкции и элементы.

Теория: 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.

Практика: Контроль знаний в форме беседы, опроса. Сборка треугольных и прямоугольных конструкций, с последующим испытанием. Исследование и анализ свойств собранных конструкций.

Тема 2. Рычаг.

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

Практика: Сборка и исследование различных видов рычагов. Анализ результатов. Контроль знаний в форме беседы, опроса.

Тема 3. Колесо и ось. Шаровое колесо. Гусеницы. Ноги.

Теория: 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.

Практика: Сборка механизмов с различными видами сцепления с поверхностью. Исследование и анализ преимуществ и недостатков каждого вида. Целесообразность применения в конкретной конструкции.

Тема 4. Ремённая передача.

Теория: Шкивы. Где используются шкивы. Ведущий и ведомый шкив. Применение ремённых передач в технике, быту и спорте.

Практика: Сборка тестовой модели ремённой передачи, последующее исследование и анализ её преимуществ и недостатков.

Тема 5. Зубчатая передача.

Теория: 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.

Практика: Сборка тестовой модели зубчатой передачи, последующее исследование и анализ её преимуществ и недостатков.

Тема 6. Передаточное число. Сложные ремённые и зубчатые передачи. Редуктор.

Теория: 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.

Практика: Сборка и исследование передаточных чисел ремённых и зубчатых передач, сложных ремённых и зубчатых передач. Сборка тестовой модели редуктора на основе ремённой и зубчатой передач. Наблюдение и проведение эксперимента.

Тема 7. Винт. Червячная передача.

Теория: 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.

Практика: Сборка и исследование червячной передачи. Сборка тестовой модели редуктора на основе червячной передачи. Наблюдение и проведение эксперимента.

Тема 8. Зубчато-реечная передача.

Теория: 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.

Практика: Сборка и исследование зубчато-реечной передачи. Анализ собранного механизма.

Тема 9. Виды передач. Преимущества и недостатки.

Теория: Сравнение изученных видов передач. Анализ преимуществ и недостатков. Их применение в технике.

Тема 10. Уборочная машина.

Практика: Кейс «Уборочная машина» (практическая работа по сборке модели с использованием различных видов передач, их изменением, исследованием и анализом).

Тема 11. Блоки. Полиспаг.

Теория: Блоки, их виды (подвижный и неподвижный). Применение блоков в технике. Полиспаг (устройство, принцип действия).

Практика: Сборка модели с использованием блоков. Исследование разных видов блоков. Подведение итогов работы.

Тема 12. Храповой механизм с собачкой.

Практика: Сборка и исследование храпового механизма с собачкой. Определение области применения.

Тема 13. Игра «Большая рыбалка».

Практика: Кейс «Игра «Большая рыбалка»» (практическая работа по сборке модели с использованием блоков, полиспага, рычагов, храпового механизма с собачкой, а также по изменению конструкции, исследованию и анализу). Проведение игры.

Тема 14. Наклонная плоскость. Клин.

Теория: Определение понятий наклонная плоскость, клин. Угол наклонной плоскости. Сила тяжести. Сила трения. Использование наклонной плоскости и клина в жизни.

Практика: Сборка модели наклонной плоскости. Исследование перемещения предметов по наклонной плоскости с изменением угла наклона.

Тема 15. Свободное качение.

Практика: Кейс «Свободное качение» (практическая работа по сборке модели, изменению конструкции, тестированию на дальность скатывания с наклонной плоскости и анализу).

Тема 16. Кулачок.

Теория: Определение понятия кулачок. Принцип действия кулачкового механизма. Свойства кулачкового механизма. Влияние формы кулачка на работу механизма. Применение кулачковых механизмов в технике.

Практика: Сборка, исследование и анализ кулачкового механизма.

Тема 17. Механический молоток.

Практика: Кейс «Механический молоток» (практическая работа по сборке модели с использованием рычагов, кулачков и исследование силы трения скрепляемых деталей с последующим анализом).

Тема 18. Творческий проект «Конструкции и механизмы».

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

Практика: Разработка, сборка и испытание собственной технической конструкции на основе простых механизмов для выполнения определённых действий. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

3. 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:

- технологию сборки робота на приводной платформе;
- способы программирования робота для движения по прямой траектории, с разворотами, с различными углами поворота и остановкой у объекта;
- способы установки и программирования датчиков;
- этапы выполнения творческого проекта.

Обучающийся должен уметь:

- собирать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms;
- выполнять задания учебного блока LEGO Mindstorms;
- устанавливать и программировать датчики на приводной платформе;
- разрабатывать и выполнять проекты.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по сборке роботов, установке и программированию датчиков;
- выполнения проектов.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Сборка робота на приводной платформе.		2	2	Наблюдение, практическая работа.
2.	Движение робота.	1	3	4	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
3.	Движение робота с	1	4	5	Собеседование,

	поворотом.				наблюдение, практическая работа.
4.	Остановка робота у объекта.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
5.	Перемещение объекта роботом.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
6.	Остановка робота у линии.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
7.	Поворот робота с помощью гироскопа.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
8.	Использование датчика касания на роботе.		2	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
9.	Настройка конфигурации блоков.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа.
10.	Программирование робота средствами программного приложения модуля EV3.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельная работа.
11.	Творческий проект «Движение робота по заданной траектории».	1	6	7	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.
Итого:		5	27	32	

Содержание программы модуля

Тема 1. Сборка робота на приводной платформе.

Практика: Сборка робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms.

Тема 2. Движение робота.

Теория: Программирование движения по прямой траектории. Рулевое управление. Независимое управление моторами. Включение, выключение сервоприводов. Включение

сервоприводов на количество секунд, на количество градусов и на количество оборотов. Изменение мощности. Мягкая и резкая остановка. Настройка портов.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Перемещение по прямой».

Тема 3. Движение робота с поворотом.

Теория: Поворот робота на заданное число градусов. Расчёт угла поворота. Разворот робота. Расчёт числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика: Выполнение заданий учебных блоков LEGO Mindstorms: «Независимое управление моторами», «Движение по кривой».

Тема 4. Остановка робота у объекта.

Практика: Установка и использование датчика расстояния на роботе. Сборка кубоида. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Остановиться у объекта».

Тема 5. Перемещение объекта роботом.

Практика: Сборка и установка захватывающего устройства на робота. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Переместить объект».

Тема 6. Остановка робота у линии.

Практика: Установка датчика цвета на робота. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Остановиться у линии».

Тема 7. Поворот робота с помощью гироскопа.

Практика: Установка гироскопического датчика на робота. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Остановиться под углом».

Тема 8. Использование датчика касания на роботе.

Практика: Установка датчика касания на робота. Программирование робота на пуск, остановку, совершение действий с помощью датчика касания. Апробация робота на поле.

Тема 9. Настройка конфигурации блоков.

Теория: Конфигурирование режимов программируемых блоков, параметров и значений. Ползунки. Ручной ввод. Выбор файла. Выбор из раскрывающегося меню.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Настройка конфигурации блоков».

Тема 10. Программирование робота средствами программного приложения модуля EV3.

Теория: Знакомство с приложением. Создание и запуск программ на модуле EV3. Тестирование и отладка программ.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms «Программирование модулей».

Тема 11. Творческий проект «Движение робота по заданной траектории».

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 собственной конструкции для выполнения поставленной задачи. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

4. Модуль «Знакомство с Хай-тек цехом»

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 станков с ЧПУ 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;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- освоить «hard» и «soft» компетенции;
- сформировать навыки создания чертежей для лазерного станка;

- изучить настройки и управление лазерным станком.

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 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;
- устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки;
- назначение, устройство и принцип работы лазерного станка;
- правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.

Обучающийся должен уметь:

- работать с паяльной станцией;
- паять и изолировать провода;
- производить подготовку, запуск и управление лазерным станком;
- создавать чертёж изделия на ПК;
- производить финальную обработку получившегося изделия.

Обучающийся должен приобрести навык:

- безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха;
- работы с паяльной станцией;
- настройки и работы на лазерном станке;
- создания чертежа изделия на ПК.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ при работе в Хай-тек цехе.	1		1	Собеседование, анкетирование.
2.	Работа с ручным инструментом на верстаках. ТБ при работе.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
3.	Работа с паяльной станцией. ТБ при работе.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
4.	Работа на лазерном станке. ТБ при работе.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
5.	Создание чертежа простого изделия для лазерного станка.	1	2	3	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка,

					тестирование.
6.	Изготовление простого изделия на лазерном станке.		2	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, самооценка и взаимная оценка.
Итого:		5	7	12	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ при работе в Хай-тек цехе.

Теория: Знакомство с Хай-тек цехом. Структура Хай-тек цеха. Инструктаж по технике безопасности при работе в Хай-тек цехе. Возможности оборудования Хай-тек цеха. Демонстрация изделий, изготовленных в Хай-тек цехе.

Тема 2. Работа с ручным инструментом на верстаках. ТБ при работе.

Теория: Технология обработки конструкционных материалов (рубка, пиление, опиливание, гибка, сверление). Техника безопасности при различных видах обработки конструкционных материалов. Последовательность и способ уборки рабочих мест.

Практика: Практическое выполнение технологических операций на верстаке. Уборка рабочих мест.

Тема 3. Работа с паяльной станцией. ТБ при работе.

Теория: Устройство и принцип работы паяльной станции. Область применения паяльной станции. Определение необходимой температуры. Технология пайки. Техника безопасности при работе с паяльной станцией.

Практика: Пайка проводов. Изоляция соединения изоляционной лентой и термоусадкой. Уборка рабочих мест.

Тема 4. Работа на лазерном станке. ТБ при работе.

Теория: Назначение, устройство и принцип работы лазерного станка. Подготовка, запуск и управление лазерным станком. Параметры и возможности лазерного станка. Техника безопасности при работе с лазерным станком.

Практика: Подготовка станка к работе. Установка заготовки на ламели стола станка и определение области обработки. Настройка фокуса лазера под толщину используемого материала.

Тема 5. Создание чертежа простого изделия для лазерного станка.

Теория: Базовые знания по созданию чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.

Практика: Разработка и создание собственного чертежа простого изделия (например, именного медальона).

Тема 6. Изготовление простого изделия на лазерном станке.

Практика: Подбор и подготовка заготовки перед работой на лазерном станке. Запуск лазерного станка, проверка фокусировки для используемой заготовки. Установка заготовки на ламели стола станка, определение области обработки. Настройка скорости прохода и мощности лазерного луча. Запуск чертежа простого изделия на изготовление. Извлечение полученного изделия, анализ качества обработки и правильности установок параметров лазера. Финальная обработка получившегося изделия. Подведение итогов проделанной работы.

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
	ИТОГО	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.
Итого:		15	34	49	

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.
Итого:		4	43	47	

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.

№	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.
Итого:		4	8	12	

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 ознакомительного 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	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Гибкость мышления	Развитие познавательной активности	Развитие само регуляции	Способность к продуктивному сотрудничеству	Знание истории развития робототехнических систем	Знание специальной терминологии	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	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию.	2
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике.	1
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается.	0
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия.	2
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий.	1
		Низкий	Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога.	0
	Гибкость мышления	Высокий	Умение использовать различные способы решения одной и той же задачи. Умение свободно выделять «новые» свойства и отношения в объектах.	2
		Средний	Проявляются элементарные обобщения, позволяющие классифицировать объекты по различным признакам. Преобладают комплексные представления ситуативно-устойчивого уровня, проявляется их схематизация и структурирование.	1
		Низкий	Преобладает ориентация на внешние, иногда случайно выбранные признаки, отсутствие четкой структуры представлений.	0
Метапредметные	Развитие познавательной активности	Высокий	Учащийся любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий.	2

		Средний	Учащийся достаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция к выполнению логических действий, к внимательному отношению к заданию, круг интересующих вопросов довольно узок.	1
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется.	0
	Развитие саморегуляции	Высокий	Учащийся удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца.	2
		Средний	Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке педагога, осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их.	1
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна.	0
	Способность к продуктивному сотрудничеству	Высокий	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь.	2
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера.	1
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других.	0
Предметные	Знание истории развития	Высокий	Знания о развитии робототехники достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.	2

	робототехнически х систем	Средний	Знания о развитии робототехники не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	1
		Низкий	Знания о развитии робототехники отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	0
	Знание специальной терминологии	Высокий	Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные и правильно их употребляет. Ошибки, если случаются, то незначительные.	2
		Средний	Знание специальной терминологии имеются. Понимает интуитивно некоторое количество основных терминов. Имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	1
		Низкий	Знание специальной терминологии на низком уровне. Плохо понимает даже интуитивно ясные термины.	0
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работы. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	2
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	1
		Низкий	Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 1. «Введение в робототехнику. Знакомство и работа с набором LEGO Education Mindstorms EV3») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: истории и прикладного использования роботов; назначения, основных элементов и перспектив развития робототехники; состава, названия, укладки, и назначения деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3	Умения: работать с персональным компьютером и набором EV3; выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем»	Навыки: соединения деталей и сборки конструкций из деталей набора LEGO Education Mindstorms EV3; работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов; управления датчиками и сервоприводами		
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: истории и прикладного использования роботов; назначения, основных элементов и перспектив развития робототехники; состава, названия, укладки, и назначения деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3	Высокий	Хорошо знает историю и прикладное использование роботов. Хорошие знания о назначении, основных элементах и перспективах развития робототехники. Хорошее представление о составе, названии, укладке и назначении деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3.	2
		Средний	В основном знает историю и прикладное использование роботов. Неплохие знания о назначении, основных элементах и перспективах развития робототехники. Достаточное представление о составе, названии, укладке и назначении деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3.	1
		Низкий	Плохо знает историю и прикладное использование роботов. Плохие знания о назначении, основных элементах и перспективах развития робототехники. Неполное представление о составе, названии, укладке и назначении деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3.	0
	Умения: работать с персональным компьютером и набором EV3; выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем»	Высокий	Умеет работать с персональным компьютером и набором EV3. На высоком уровне выполняет задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».	2
		Средний	В основном самостоятельно умеет работать с персональным компьютером и набором EV3. На хорошем уровне выполняет задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».	1
		Низкий	Не умеет работать с персональным компьютером и набором EV3 без помощи. На низком уровне выполняет задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».	0
	Навыки:	Высокий	Быстро и надёжно соединяет детали и собирает конструкции из набора	2

соединения деталей и сборки конструкций из деталей набора LEGO Education Mindstorms EV3; работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов; управления датчиками и сервоприводами		LEGO Education Mindstorms EV3. Хороший навык работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов. Хороший навык управления датчиками и сервоприводами.	
	Средний	Медленно, но надёжно соединяет детали и собирает конструкции из набора LEGO Education Mindstorms EV3. Средний навык работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов. Неплохой навык управления датчиками и сервоприводами.	1
	Низкий	Медленно и ненадёжно соединяет детали и собирает конструкции из набора LEGO Education Mindstorms EV3. Плохой навык работы по подключению и тестированию датчиков и сервоприводов. Плохой навык управления датчиками и сервоприводами.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня
 (Модуль 2. «Основы конструирования. Простые механизмы») _____ учебный год
 Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «Робототехника»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: основ построения конструкций; элементов и видов конструкций; основных свойств конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способов описания конструкций (рисунок, схема, чертеж), их достоинств и недостатков; простых механизмов и их разновидностей; примеров применения простых механизмов в быту и технике; применения колёс и осей; использования гусениц и ног; принципа действия и применения различных передач; этапов разработки проекта	Умения: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты	Навыки: сборки и анализа различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов		
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: основ построения конструкций; элементов и видов конструкций; основных свойств конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способов описания конструкций (рисунок, схема, чертеж), их достоинств и недостатков; простых механизмов и их разновидностей; примеров применения простых механизмов в быту и технике; применения колёс и осей; использования гусениц и ног; принципа действия и применения различных передач; этапов разработки проекта	Высокий	Хорошо знает: основы построения конструкций; элементы и виды конструкций; основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки; простые механизмы и их разновидности; примеры применения простых механизмов в быту и технике; применение колёс и осей; использование гусениц и ног; что такое трение; принцип действия и применение различных передач; этапы разработки проекта.	2
		Средний	В основном знает: основы построения конструкций; элементы и виды конструкций; основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки; простые механизмы и их разновидности; примеры применения простых механизмов в быту и технике; применение колёс и осей; использование гусениц и ног; что такое трение; принцип действия и применение различных передач; этапы разработки проекта.	1
		Низкий	Плохо знает: основы построения конструкций; элементы и виды конструкций; основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность); способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки; простые механизмы и их разновидности; примеры применения простых механизмов в быту и технике; применение колёс и осей; использование гусениц и ног; что такое трение; принцип действия и применение различных передач; этапы разработки проекта.	0
	Умения: собирать и анализировать различные	Высокий	Хорошо умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать	2

	простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты		и выполнять проекты.	
		Средний	В основном умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты.	1
		Низкий	Плохо умеет: собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения; производить расчёты передаточных чисел; выполнять задания учебных кейсов; разрабатывать и выполнять проекты.	0
	Навыки: сборки и анализа различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов	Высокий	Хорошие навыки: по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов.	2
		Средний	Достаточные навыки: по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов.	1
		Низкий	Плохие навыки: по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения; расчёта передаточных чисел в различных механизмах передач движения; проектирования роботов.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 3. «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: технологии сборки робота на приводной платформе; способов программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; вариантов установки и программирования датчиков; этапов выполнения творческого проекта	Умения: собрать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнять задания учебного блока LEGO Mindstorms; устанавливать и программировать датчики на приводной платформе; разрабатывать и выполнять проекты	Навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов		
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: технологии сборки робота на приводной платформе; способов программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; вариантов установки и программирования датчиков; этапов выполнения творческого проекта	Высокий	Хорошо знает: технологию сборки робота на приводной платформе; способы программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; варианты установки и программирования датчиков; этапы выполнения творческого проекта.	2
		Средний	В основном знает: технологию сборки робота на приводной платформе; способы программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; варианты установки и программирования датчиков; этапы выполнения творческого проекта.	1
		Низкий	Плохо знает: технологию сборки робота на приводной платформе; способы программирования движения робота по прямой траектории, с поворотами, с заданным углом поворота и остановкой у объекта; варианты установки и программирования датчиков; этапы выполнения творческого проекта.	0
	Умения: собирать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнять задания учебного блока LEGO Mindstorms; устанавливать и программировать датчики на приводной платформе; разрабатывать и	Высокий	Хорошие умения: сборки робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнения заданий учебных блоков LEGO Mindstorms; установки и программирования датчиков на приводной платформе; разработки и выполнения проектов.	2
		Средний	В основном умеет: собирать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms; устанавливать и программировать датчики на приводной платформе; разрабатывать и выполнять проекты.	1
		Низкий	Умения на низком уровне по: сборке робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms; выполнению заданий учебных блоков LEGO Mindstorms; установке и программированию датчиков на	0

	выполнять проекты		приводной платформе; разработке и выполнению проектов.	
	Навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов	Высокий	Хорошие навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов.	2
		Средний	Достаточные навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов.	1
		Низкий	Плохие навыки: сборки роботов, установки и программирования датчиков; выполнения проектов.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 4. «Знакомство с Хай-тек цехом») _____ 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; устройства, принципа работы паяльной станции и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы лазерного станка; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка	Умения: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерных станках; создания чертежей изделий на ПК		
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; устройства, принципа работы паяльной станции и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы лазерного станка; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка	Высокий	Хорошо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки; назначение, устройство и принцип работы лазерного станка; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.	2
		Средний	В основном знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки; назначение, устройство и принцип работы лазерного станка; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.	1
		Низкий	Плохо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки; назначение, устройство и принцип работы лазерного станка; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.	0
	Умения: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Высокий	Хорошо умеет: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	2
		Средний	В основном умеет: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	1
		Низкий	Плохо умеет: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	0

	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерных станках; создания чертежей изделий на ПК	Высокий	Хорошие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерном станке; создания чертежей изделий на ПК.	2
		Средний	Достаточные навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерном станке; создания чертежей изделий на ПК.	1
		Низкий	Плохие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерном станке; создания чертежей изделий на ПК.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного 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 отношение к инструменту и оборудованию	Навыки исследования	Решение поставленной задачи	Сотрудничество 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	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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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 отношение 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 3

Протокол результатов аттестации 1-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)							
		Входная	1 модуль	2 модуль	3 модуль	4 модуль	Итоговая	Итог	Уровень
1.									
2.									
3									

Уровни:

высокий уровень: 70 – 100% (38 – 54 балла);

средний уровень: 50 – 69% (27 – 37 баллов);

низкий уровень: овладел менее чем 50% (менее 27 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 _____

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 _____