Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
центр детского (юношеского) технического творчества
Красногвардейского района Санкт-Петербурга
«Охта»

ПРИНЯТА
на педагогическом совете
ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
Протокол №3 от 26.05.2026

УТВЕРЖДЕНА

Приказом №269.1 от 27.05.2026
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»
_____Н.Л. Иванова

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00B86A236AFFD477E9917DF5C3D8A4F4B5
Владелец: Иванова Наталья Леонидовна
Действителен: с 17.04.2026 до 11.07.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «VR-LAB: ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Власов Павел Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «VR-LAB: технологии виртуальной реальности» (далее - Программа) имеет *техническую* направленность, *общекультурный* уровень освоения.

Программа составлена в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования.

Актуальность программы

В связи с внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов нашей страны присутствуют специальности, связанные с виртуальной реальностью, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие ребята стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая обо всех возможностях этой области. Между тем, большинство современных детей проявляют способность к конструированию и изобретательству. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной общеразвивающей Программы изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Новизна образовательной программы заключается в использовании авторской методики проведения занятий, применении высокотехнологичного оборудования, самых последних разработок в сфере виртуальной и дополненной реальности. Другой отличительной особенностью является использование автоматизированной системы сопровождения образовательного процесса, расположенной на электронной платформе, позволяющий преподавателю производить мониторинг успеваемости по каждому обучающемуся. Это позволяет своевременно отслеживать темы, вызывающие затруднения у конкретного учащегося и оказывать квалифицированную помощь в освоении материала.

Целевой аудиторией программы дополнительного образования являются дети в возрасте 12-17 лет, проявляющие интерес к технологиям виртуальной и дополненной реальности, разработке 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации. Данная программа позволит повысить уровень знаний детей в такой интересной и высокотехнологичной сфере как виртуальная и дополненная реальность.

Отличительной особенностью данной программы заключается в объединении конструирования и программирования, что через техническое творчество способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания.

Адресат Программы:

Программа предназначена для детей в возрасте 12-17 лет, проявляющих интерес к конструированию, желающих заниматься робототехникой**.** Прием на обучение всех желающих детей указанного возраста без дополнительных условий.

Объем и срок реализации программы

Срок реализации программы: 1 год.

Общий объём учебных часов – 216 часов.

Образовательный процесс строится с учётом Постановления Главного санитарного врача РФ от 2 июня 2026 г. N 19; СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Цель Программы – развитие технических способностей учащихся, проявляющих интерес к изучению робототехники.

Задачи Программы:

Обучающие:

- Познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности;
- Развить у учащихся интереса к 3D-графике и анимации;
- Обучить обращению с современными устройствами виртуальной реальности;
- Познакомить с устройствами взаимодействия в виртуальной реальности;
- Дать базовые навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования (по усмотрению— 3ds Max, Blender 3D, Maya), платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (OpenSpace3D) и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- Поддерживать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, моделирования и визуализации, необходимых для поддержания конкурентоспособности специалиста в современном высокотехнологичном мире.

Развивающие:

− сформировать интерес к научно-техническому творчеству;

− сформировать навыки поиска, обработки информации и представления результатов своей деятельности;

− сформировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

− формировать креативность, гибкость и самостоятельность мышления, логическое и алгоритмическое мышление; память, внимание, способность концентрировать внимание на главном;

− формировать самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

− формировать мотивацию к образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;

− развить внимательность, аккуратность и изобретательность; коммуникативные навыки и способности.

Воспитательные:

− социализировать учащихся;

− развить на высоком уровне инициативность и самостоятельность;

− формировать самостоятельность и личную ответственность за свои поступки;

− формировать этические чувства, доброжелательность и эмоционально-нравственную

отзывчивость;
− формировать навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
− развить чувство патриотизма через знакомство с достижениями в отечественной робототехнике;
− формировать мотивацию к здоровьесбережению.

Условия реализации программы

Для успешной работы объединения каждую группу целесообразно комплектовать из учащихся с одинаковым уровнем знаний, навыков и умений. *Норма наполняемости групп* – не менее 12 учащихся.

Формы проведения занятий: лекция (теория), практическая работа, соревнования, проектная деятельность. Основной формой занятий при реализации Программы являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, большее количество времени занимает практическая часть.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Реализация Программы основывается на следующих *принципах*:
− Научность: сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
− Доступность: соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
− Связь теории с практикой: учащиеся могут сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
− Наглядность: объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах.
− Систематичность и последовательность: учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему).
− Прочность закрепления знаний, умений и навыков: качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.
− Воспитательный характер обучения: учащиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества.
− Сознательность и активность обучения: реализация учебного процесса предполагает двухсторонний характер, с выраженной активной, осознаваемой познавательной деятельности самих учащихся.
− Индивидуальный подход в обучении: организация учебного процесса предполагает создание условий для раскрытия, развития индивидуально-личностных особенностей, возможностей, а также обеспечение качества освоения программы в соответствии с индивидуальными особенностями.

Методы обучения
− познавательные (восприятие, осмысление и запоминание нового материала с использованием готовых примеров моделирования роботов, изучение иллюстраций, восприятие, анализ и обобщение демонстрационных материалов материалов);
− проектный метод (используется при усвоении и в творческом применении умений и навыков для разработки собственных моделей);

− систематизирующий метод (беседа по теме в соответствии с планом, составление систематизирующих схем, таблиц, графиков и т.д.);
− контрольный метод (используется для определения качества усвоения знаний, умений и навыков и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
− метод групповой работа.

Материально-техническое оснащение Программы

− Учебный кабинет, отвечающий требованиям СанПиН
− Рабочее место педагога
− Мультимедийное оборудование
− Магнитно-маркерная доска / флипчарт
− Столы, стулья для учащихся
− ПК для учащихся (по возможности, комбинированное комплектование класса стационарными ПК и ноутбуками) – 12 шт.
− Программное обеспечение Blender, Unity, Varwin
− Стеллажи (шкафы) для хранения оборудования
− Комплекс необходимого оборудования из расчета на одну группу учащихся (желательно):
− 3D очки
− Компьютеры

Профориентационная работа

Профориентация – в настоящее время является важным направлением работы образовательных учреждений. Основная цель профессионального воспитания в системе дополнительного образования — это формирование личности, отвечающей требованиям современного производства и социального прогресса, обладающей высокими, нравственными и профессиональными качествами.

Разработка VR/AR программ развивается быстрыми темпами и открывает возможности, как для творческой реализации, так и для практического использования знаний математики и информатики. Поэтому необходимо заранее определиться с направлением будущего профессионального развития, чтобы грамотно выстроить траекторию обучения и максимально раскрыть свой потенциал. Поэтому, основной целью профессиональной ориентации учащихся по данной Программе является информирование учащихся о профессиях, связанных с робототехникой и роботизированными системами; о содержании трудовой деятельности, путях приобретения профессий, требованиях к профессии, потребностях рынка труда.

Процесс профессиональной ориентации учащихся включает в себя следующие компоненты: целевой, мотивационный, информационный, деятельностный, творческий, диагностический.

1. *Целевой компо*нент представляет собой принятие учащимися цели и задач профориентации на определенном этапе профессионального самоопределения (подготовительный, формирующий и заключительный этап)

2. *Мотивационный компонент* предполагает осуществление педагогом дополнительного образования системы мер по активизации процесса профессионального самоопределения учащихся, по формированию у них потребности в подготовке к выбору будущей профессии. При этом активизация должна обеспечивать развитие у учащихся положительных мотивов выбора профессии.

3. *Информационный компонент* включает информационную работу с учащимися в области профессиональной ориентации (изучение различных профессий, требования профессий, особенности рынка труда и др.)

4. *Деятельностный компонент* включает в себя комплексную систему организационных форм, методов, «профессиональных проб», технологий профориентационной работы с учащимися.

5. *Творческий компонент* подразумевает овладение учащимися элементами творческой деятельности в процессе практической работы и т.д.

6. *Диагностический компонент* предполагает отбор и реализацию диагностических процедур (методик) по исследованию компонентов профессионального самоопределения у учащихся, эффективности профориентационной работы с учащимися.

Процесс профориентации происходит на протяжении всего процесса обучения, носит цикличный характер и направлен на:

−формирование и закрепление знаний о мире профессий, в том числе в области робототехники, первых умениях и навыках общего труда

−расширение кругозора о мире профессий, расширение знаний о производственной деятельности людей

−развитие способности добывать новую информацию из различных источников; самостоятельно определять цель деятельности на занятии, добывать новую информацию из различных источников

−заинтересованность в развитии своих способностей; осознание собственных жизненных целей.

Воспитательная работа

Цель воспитательной работы – способствовать формированию и раскрытию творческой индивидуальности личности каждого учащегося.

Задачи:

- способствовать активизации и ориентации интересов, учащихся на интеллектуальное, физическое и духовное развитие;
- изучить потребности, интересы, склонности и другие личностные характеристики детей;
- формирование патриотических чувств и сознания на основе исторических ценностей и роли России в судьбах мира,
- воспитывать взаимоуважение (взаимопомощь, взаимоотношения, доброе отношение друг к другу);
- воспитывать бережное отношение к природе;
- создать условия для интеллектуального, эстетического, физического, коммуникативного, самовыражения личности учащегося;
- развивать творческую деятельность, активную жизненную позицию ребенка.

Беседы на тему «Нормы поведения», «Техника безопасности», «Диалоги о главном» - анализ жизненных ситуаций и конструктивное их решение, правила поведения на улице с незнакомыми людьми, при переходе улицы и т. д.

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам освоения Программы учащиеся достигнут следующих образовательных результатов:

Личностные результаты:

− сформируется способность к самостоятельному получению новых знаний и практических умений;

− сформируется мотивация к образовательной деятельности на основе личностно-ориентированного подхода;
− проявляют коммуникативные навыки и способности, внимательность, аккуратность, изобретательность, инициативность и самостоятельность;
− проявляют этические чувства, доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость;
− сформируется навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
− проявляют чувство патриотизма через знакомство с достижениями в отечественной робототехнике;
− сформируется мотивация к здоровьесбережению.

Метапредметные результаты:

− повысят интерес к научно-техническому творчеству, технике, роботизированным системам;
− разовьют умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
− разовьют умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
− сформируется креативность, гибкость и самостоятельность мышления, логическое и алгоритмическое мышление; память, внимание, способность концентрировать внимание на главном;
− сформируется опыт проектной деятельности.

Предметные результаты:

− освоят принципы создания 3D моделей;
− освоят программные продукты, связанные с 3d моделированием;
− освоят навыки создавать 3d модели различной сложности;
− освоят навыки программировать;
− освоят навыки создавать готовые сцены для виртуальной реальности;
− освоят навыки самостоятельного проектирования модели и сцены в 3d по авторскому замыслу;
− опыт и результативность участия в соревновательной VR.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
Раздел 1. Введение		***2***	***0***	***2***	
1.1.	Инструктаж по ОТ.	2	0	2	беседа
Раздел 2. Основы Blender 3D		***5***	***13***	***18***	
2.1.	Введение. Основные понятия трехмерной графики	1	1	2	беседа
2.2.	Интерфейс в Blender 3D	1	3	4	творческое, практическое задания
2.3.	Работа с окнами	1	3	4	творческое, практическое задания
2.4.	Горячие клавиши в Blender 3D	1	3	4	творческое задание, опрос
2.5.	Принципы создания 3D – моделей, виды, 3D - моделирование	1	3	4	творческое задание, опрос
Раздел 3. Работа с объектами в Blender 3D		***8***	***20***	***28***	
3.1.	Работа с примитивами	1	3	4	творческое задание, беседа
3.2.	Редактирование объекта	1	3	4	практическое задания
3.3.	Основы полигонального моделирования	1	3	4	творческое задание
3.4.	Полигональное моделирование	2	4	6	практическое, творческое задания, беседа
3.5.	Работа с деталями	2	4	6	творческое задание
3.6.	Практика создания 3D - модели	1	3	4	творческое задание, опрос
Раздел 4. Работа с модификаторами в Blender 3D		***4***	***12***	***16***	
4.1.	Создание low poly объектов	2	2	4	практическое, творческое задание
4.2.	Модификаторы в Blender	2	10	12	практическое, творческое задание
Раздел 5. Работа с материалами в Blender 3D		***7***	***19***	***26***	
5.1.	Настройка света и материалов	1	3	4	беседа, практическое задание
5.2.	Материалы в блендер	1	3	4	беседа, творческое задание

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
5.3.	Топология моделей	1	3	4	беседа, практическое задание
5.4.	Добавление текстур	1	3	4	беседа, практическое задание
5.5.	Покраска моделей, текстурирование	2	4	6	практическое задание, опрос
5.6.	Процедурные материалы в Blender	1	3	4	опрос, творческое задание
Раздел 6. Ноды и плагины в Blender		***2***	***6***	***8***	
6.1.	Плагины в Blender	1	3	4	беседа, практическое задание
6.2.	Ноды в blender	1	3	4	беседа, практическое задание
Раздел 7. Анимация в Blender		***5***	***9***	***14***	
7.1.	Введение в анимацию	1	1	2	беседа, практическое задание
7.2.	Интерфейс редактора анимации	1	1	2	беседа, практическое задание
7.3.	Создание анимации	1	3	4	беседа, практическое задание
7.4.	Риггинг персонажа	2	4	6	опрос, творческое задание
Раздел 8. Применение нодов в Blender		***4***	***12***	***16***	
8.1.	Понятие геометрических нодов	1	3	4	опрос, творческое задание
8.2.	Основы геометрических нодов	1	3	4	опрос, творческое задание
8.3.	Создание симуляции с помощью геометрии	1	3	4	беседа, практическое задание
8.4.	Создание анимации с помощью геометрии	1	3	4	опрос, творческое задание
Раздел 9. Частицы и симуляции в Blender		***4***	***12***	***16***	
9.1.	Понятие системы частиц	1	3	4	беседа, практическое задание
9.2.	Основы системы частиц	1	3	4	опрос, творческое задание
9.3.	Симуляция огня	1	3	4	беседа, практическое задание
9.4.	Симуляция волос	1	3	4	опрос, творческое задание
Раздел 10. Основы VR		***2***	***4***	***6***	
10.1.	Ключевые характеристики существующих VR – устройств	1	1	2	беседа, практическое задание

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
10.2.	Контроллеры Oculus Touch, HTC Vive, Leap Motion	0	2	2	творческое задание
10.3.	Изучение устройств VR - гарнитуры	1	1	2	
Раздел 11. Основные настройки в VR и работа с видео		***4***	***12***	***16***	
11.1.	Принципы работы и программное обеспечение 3D моделирования и 3D сканера	1	1	2	беседа, практическое задание
11.2.	Создание 3D-модели VR-гарнитуры	1	1	2	опрос, творческое задание
11.3.	Презентация разработок VR-устройства	0	2	2	практическое задание
11.4.	Принцип создания видео 360 °	1	1	2	опрос, творческое задание
11.5.	Съемка панорамного видео	0	2	2	практическое задание
11.6.	Обработка отснятого видео	0	2	2	практическое задание
11.7.	Программы монтажа панорамных роликов	1	1	2	беседа, практическое задание
11.8.	Тестирование и монтирование видео в VR-устройствах	0	2	2	творческое задание
Раздел 12. Знакомство с AR. Основные инструменты		***2***	***4***	***6***	
12.1.	Дополненная и смешанная реальность. AR-приложения, принципы работы технологии	1	1	2	беседа, практическое задание
12.2.	Работа с инструментарием дополненной реальности	0	2	2	творческое задание
12.3.	Создание графических материалов	1	1	2	беседа, практическое задание
Раздел 13. Знакомство с программой Unity		***3***	***9***	***12***	
13.1	Введение в разработку на движке Unity	2	2	4	опрос, творческое задание
13.2.	Разработка 3D игры на Unity	0	4	4	творческое задание
13.3.	Введение в VR на Unity	1	3	4	опрос, творческое задание
Раздел 14. Основы работы в Unity		***5***	***25***	***30***	
14.1.	Разработка VR приложения на Unity	2	6	8	беседа, практическое задание
14.2.	Основы программирования C#	1	3	4	опрос, творческое задание
14.3.	Интерфейс C#	1	3	4	опрос, творческое задание

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
14.4.	Классы, ООП C#	1	3	4	беседа, практическое задание
14.5.	Работа над итоговым проектом	0	10	10	исследовательская работа, защита проектов
Итоговое занятие		***0***	***2***	***2***	Презентация проекта
	ИТОГО	**57**	**159**	**216**	

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

Ильвес Н.В. _____

«_____» августа 2025г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«VR-LAB: технологии виртуальной реальности»
на 2025-2026 учебный год

Педагог дополнительного образования: **Власов Павел Сергеевич**

Год обучения	Дата начала обучения по	Дата окончания обучения по	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2025	31.08.2026	36	216	3 раз в неделю по 2 часа

Задачи:

Обучающие:

− знакомство с современными достижениями науки и техники в области VR/AR;
− обучение основным приемам создания 3d моделей с помощью программ, а также научиться создавать базовые сцены в 3d;
− формирование базовых компетенции в области VR/AR, информатики и электроники
− обучение программированию;
− формирование опыта проектной деятельности;
− обучение правилам безопасной работы.

Развивающие:

− формирование интереса к научно-техническому творчеству, технике, 3d моделированию;
− формирование навыков поиска, обработки информации и представления результатов своей деятельности;
− формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
− формирование креативности гибкости и самостоятельности мышления, логическое и алгоритмическое мышление; память, внимание, способность концентрировать внимание на главном;
− формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений;
− формирование мотивации к образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
− развитие внимательности, аккуратности, изобретательности, коммуникативных навыков.

Воспитательные:

− повышение социализации учащихся;
− повышение уровня инициативности и самостоятельности;
− формирование самостоятельности и личной ответственности за свои поступки;
− формирование этических чувств, доброжелательность и эмоционально-нравственную отзывчивость;
− формирование навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
− воспитание чувства патриотизма через знакомство с достижениями в отечественной робототехнике;
− формирование мотивации к здоровьесбережению.

Содержание

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1.1. Знакомство с программой «Робототехника-491». Инструктаж по ОТ

Теория. Знакомство с группой. Введение в курс программы: ознакомление с целями и содержанием, перспективы изучения программы. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Знакомство с правилами поведения на занятиях.

Тема 1.2. История развития робототехники. Информационный навигатор

Теория. История развития технологий: от механических устройств до современных роботов. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Анализ перспективы развития робототехники в будущем. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в России, промышленной и соревновательной робототехники для взрослых и детей: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Профессии, связанные с робототехникой, роботостроением, программированием. Знакомство с творчеством ведущих конструкторов, программистов. Специфика профессиональной деятельности, истории возникновения профессии. Что значит правильно выбрать профессию.

Практика. Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении, роботизированных системах. Демонстрация работы готовых моделей роботов из конструктора Lego Mindstorms. Интерактивная беседа: применение роботов, характеристика роботов, органы чувств человека. Игра «История развития робототехники». Обсуждение необходимых профессиональных качеств и личностных характеристик. Входной контроль.

Раздел 2. Основы конструирования роботов

Тема 2.1. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms

Теория. Знакомство с оборудованием конструктора Lego Mindstorms: детали, их название и назначение, соединительные и конструкционные элементы их особенности. Знакомство с электронными компонентами конструктора. Название, определения, особенности. Включение-выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики). Изучение мотора: строение, принцип действия. Изучение магнитного поля (постоянные магниты и электромагниты). Знакомство с понятием электродвижущая сила. Знакомство с датчиками конструктора (датчик цвета, касания и ультразвуковой): название, строение, принцип действия. Знакомство с контроллером, структура меню. Простейшие примеры сборок различных моделей, сооружений и механизмов, простых конструкций. Простейшее программирование на базе встроенной программы.

Практика. Сортировка деталей по ячейкам конструктора. Формирование ячеек деталей со схожими параметрами или свойствами. Сборка простейших механических моделей по названиям деталей (на слух) и сборка по инструкции. Практическое определение (разбор) особенностей деталей и простых сборок, определение жесткости и упругости конструкции. Включение и выключение микроконтроллера, подключение двигателей и различных датчиков с последующим тестированием конструкции робота.

Тема 2.2. Основы построения конструкций. Компьютерное моделирование

Теория. Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж), их достоинства и недостатки. Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D-моделирования и конструирования).

Практика. Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей. Изучение типовых соединений деталей. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms. Решение практических задач и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни в программе Lego Digital Designer. Сборка модели по технологическим картам.

Тема 2.3. Простые механизмы. Конструирование и применение простых механизмов

Теория.

Практика. Конструирование механизмов, передач. Решение практических задач и демонстрация принципов крепления деталей. Построение хватательного механизма (Рычаг). Соревнования на координацию движения (точность), скорость.

Тема 2.4. Виды механической передачи. Ременные, зубчатые и червячные передачи.

Теория. Механическая передача. Виды ременных передач. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Наблюдение и проведение эксперимента. Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике. Свойства червячной передачи.

Практика. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо. Разработка моделей с использованием червячной зубчатой передачи. Конструкция захвата с использованием червячной зубчатой передачи. Построение модели по замыслу.

Тема 2.5. Редуктор

Теория. Общие сведения и назначение редукторов. Передаточное отношение. Простой цилиндрический редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Определение червячной зубчатой передачи и ее свойств, области применения. Изучение принципа работы червячной передачи. Пример расчета передаточного числа червячного редуктора. Захваты и выдвижные механизмы на базе червячного редуктора.

Практика

Конструирование силовых редукторов в различных конфигурациях с разными шестернями. Создание моделей, использующих червячные механизмы. Конструирование скоростных редукторов в различных конфигурациях с разными шестернями. Расчет передаточного отношения. Определение параметров собранных редукторов. Построение механической передачи с максимальным передаточным отношением.

Тема 2.6. Повышающая и понижающая передачи

Теория. Повышающая зубчатая передача. Порядок крепления шестеренок. Понижающая (силовая) зубчатая передача, ее назначение и преимущество. Порядок крепления шестеренок. Коническая зубчатая передача. Назначение. Принцип работы. Кулачковый механизм. Основные элементы кулачкового механизма, преимущества и недостатки. Демонстрация видео работы кулачкового механизма. Рычаг. Правило рычага. Демонстрация опытов.

Практика. Конструирование волчков. Изготовление механизма для запуска волчка. Проведение состязания на длительность вращения волчка. Расчет передаточного отношения при понижающей передаче. Область применения. «Силовая Крутилка»

Тема 2.7. Моторные механизмы

Теория. Виды моторизованного транспортного средства. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы. Стандартные конструкции роботов. Конструирование механизмов и роботов с использованием электромотора и батарейного блока. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ. Одномоторная тележка

Практика. Конструирование механизмов и роботов. Одномоторный гонщик. Модели катапульты. Конструирование модели катапульты по готовой инструкции

Раздел 3. Программирование роботов

Тема 3.1. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3

Теория. Эффективные конструкторские и программные решения классических раздач. Эффективные методы программирования и управления. Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3. Технические характеристики. Установка батареек. Порты для подключения датчиков и сервомоторов. Знакомство с интерфейсом модуля EV3. Функциональное назначение кнопок. Индикаторы состояния модуля. Файловая система блока EV3. Подменю приложения: просмотр датчиков, управление моторами, удаленное управление и программирование на блоке. Меню модуля EV3. Настройки. Настройка конфигурационного экрана: уровень звука, таймер бездействия, включение BlueTooth и WiFi, информация о ПО блока. Назначение пиктограмм. Подключение к другим устройствам Bluetooth или к другому блоку EV3. Стартовая страница. Начало программы. Палитра с программными блоками. Загрузка программы в управляющий блок NXT и EV3. Блок Рулевое управление. Назначение, настройка длительности, мощности и направления движения. Движение с ускорением. Блок Большой мотор.

Практика. Создание нового проекта. Работа с программными блоками. Перетаскивание и удаление блоков. Загрузка программы с компьютера на блок EV3. Настройка блока. Рулевое управление. Программирование движение робота: вперед, назад, с различной мощностью. Конструирование робота «Пятиминутка». Выполнение различных поворотов: плавного, на месте, выполняемого одним и двумя моторами. Движение робота по кривой линии. Движение робота по сторонам квадрата. Настройка блока Ожидание/Датчик касания. Создание звуковых файлов. Работа с блоком. Программы с использованием блока Переключатель. Программа для пульта управления роботом.

Тема 3.2. Простая программа. Составление программ

Теория. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Составление простых программ по линейным и псевдо линейным алгоритмам.

Практика. Работа в среде программирования. Среда программирования: область и палитра программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Палитра программирования: действие, управление операторами, датчик, операции с данными, дополнения, мои Блоки. Инструменты. Основные принципы программирования.

Тема 3.3. Алгоритм. Основные структуры алгоритма

Теория. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Исполнитель алгоритма Создание алгоритма решения задачи циклической структуры и его запись в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Создание алгоритма решения задачи циклической структуры и его запись в среде программирования Lego Mindstorms EV3. Алгоритм движения по кривой линии. Алгоритм для движения робота по сторонам квадрата. Понятие градусы. Программирование длительности движения в градусах. Программирование поворотов: плавного, на месте, выполняемого одним и двумя моторами. Определение цикла. Примеры циклов из жизни. Блок цикл. Использование блока «Цикл в программе». Бесконечный цикл. Выход из цикла по заданному числу повторений и по времени. Условный оператор. Блок Переключатель. Использование в программе нескольких блоков Переключатель.

Практика. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов». Движение по заданной траектории. Программирование движения до линии и/или стены. Движение по простейшим трассам. Задания по программированию с использованием блока Цикл.

Тема 3.4. Программирование движения по различным траекториям.

Теория. Движение вперед. Блок движение, представление о различных параметрах движения, доступных в свойствах этого блока. Средний мотор. Большой мотор. Движение назад. Направление вращения колес и скорость вращения робота. Изменение направление движения в программе. Средний мотор. Большой мотор. Рулевое управление моторами. Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением. Движение с ускорением. Независимое управление моторами. Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением. Плавный поворот, движение по кривой. Движение вдоль сторон квадрата.

Практика. Разработка и конструирование моделей «Колесные, гусеничные и шагающие роботы», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением моделей. Программирование (составление программ) и тестирование моделей для выполнения задач.

Тема 3.5. Датчики робота Lego Mindstorms

Теория. Датчики робота Lego Mindstorms. Сравнение датчиков робота с органами чувств человека. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Назначение датчиков и их технические характеристики. Структура меню EV3. Снятие показаний с датчиков (view.) Тестирование моторов и датчиков. Калибровка датчика. Программа для управляемого шлагбаума. Датчик освещенности. Настройки блока. Принцип работы датчика. Измерение освещенности через управляющий блок. Освещенность предметов разного цвета. Режим просмотра. Принцип работы ультразвукового датчика. Режим просмотра. Проверка работы датчика через управляющий блок. Контроль расстояния. Датчик цвета. Определение цвета предметов. Настройки блока в программе.

Практика. Решение задач: программа калибровки датчика цвета и программирование моделей роботов. Конструирование автоматических дверей по собственному замыслу. Самостоятельные задания: написание программ по предложенной блок-схеме: «Определение освещенности разных цветов», «Движение до черной линии». Самостоятельное задание: написание программы по предложенной блок-схеме с ультразвуковым датчиком «Остановиться на заданном расстоянии от объекта».

Тема 3.6. Модели с датчиками. Программирование датчиков

Теория. Механизмы с датчиком касания. Механизм фиксации кнопки. Механизм передачи касания бампера на кнопку. Двусторонний механизм передачи касания бампера (переднего и заднего) на кнопку. Механизм передачи касания на кнопки контроллера.

Практика. Сборка по инструкции механизмов передачи сигнала на датчик касания и кнопки Конструирование и программирование управляемого шлагбаума. Задание с ультразвуковым датчиком «Остановиться на заданном расстоянии от объекта». Конструирование робота - исследователя по готовой конструкции с ультразвуковым датчиком. Самостоятельные задания: написание программ по предложенной блок-схеме с использованием датчика цвета.

Раздел 4. Решение задач на конструирование и программирование

Тема 4.1. Алгоритмы соревновательной робототехники

Теория. Правила поведения на соревнованиях. Правила проведения конкурсов: Конструктивные особенности робота для движения по линии. Варианты расположения датчиков. Калибровка датчиков освещенности. Автоматическая круговая калибровка. Калибровка в процессе движения. Контроль скорости. Использование понижающей зубчатой передачи. Особенности расположения датчиков и электронных деталей. Преимущества гусеничной и колесной основы.

Практика. Конструирование робота по собственному замыслу. Управление роботом с

помощью пульта. Проведение соревнования «Прохождение трассы на время». Сборка модели автомобиля с поворотными передними колесами. Проведение соревнования на прохождение трассы.

Тема 4.2. Программирование движения по различным траекториям

Теория. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины соревнования «Движение по линии». Алгоритмы движения работа вдоль черной линии: релейный регулятор на 1 датчике, релейный регулятор на 2х датчиках, пропорциональный регулятор, пропорционально-дифференциальный регулятор, кубический регулятор. Изучение алгоритмов обнаружения черной линии с использованием переменных. Конструктивные особенности базовых моделей роботов (тип 1 – тип 5) для движения по линии: варианты расположения датчиков, моторов и кнопки. Повторение вычисления значения «серого». Изучение алгоритмов ручной калибровки датчика цвета, автоматической круговой калибровки и калибровки в процессе движения. Движение по линии скоростного робота с повышающей передачей (мультипликатора).

Практика. Решение задачи движения по линии с использованием одного датчика цвета. Конструирование по инструкции базовой модели робота. Программа для движения по линии. Отладка программы, тестирование и разборка робота.

Тема 4.3. Разработка конструкции для соревнований «Сумо»

Теория. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины соревнования «Сумо». Изучение вариантов конструкций роботов, расположение датчиков и использование толкающих элементов. Варианты использования понижающей (силовой) зубчатой передачи, защитного щита и закрепление его на роботе в различных положениях. Изучение особенностей расположения датчиков и электронных деталей, преимущества гусеничной и колесной основы. Знакомство с роботами, победителями соревнований, различных конструктивных схем.

Практика. Сборка по инструкции базовой модели для соревнования «Сумо». Тестирование робота. Отладка программы. Разборка робота.

Тема 4.4. Кегельринг

Теория. Знакомство с видами дисциплин соревновательной робототехники. Знакомство с правилами и полигоном дисциплины соревнования «Кегельринг». Изучение вариантов конструкций базовых роботов, расположение датчиков и использование толкающих элементов. Знакомство с видами алгоритмов программ для «Кегельринга»: выталкивание кегли только вперед, выталкивание кегли в оба направления.

Практика. Конструирование базовой модели робота для состязания кегельринг. Алгоритмы программы для соревнования кегельринг. Программы для кегельринг: алгоритм солнышко, алгоритм солнышко туда-сюда, алгоритм танец в круге. Коррекция конструкторского и программного решения. Отладка программы. Разборка робота.

Тема 4.5. Свободное проектирование. Творческие проекты

Теория. Что такое проектная деятельность, виды, этапы, долгосрочность. Определение темы проекта, цели и задач. План разработки модели проекта и ее программы. Варианты тестирований модели проекта, примеры защиты проекта.

Практика. Предлагаемые темы: «Человекоподобные роботы», «Роботы-помощники человека», «Охранные системы», Роботы и космос», Правила дорожного движения», «Роботы и туризм», «Защита окружающей среды». Разработка концепции и плана творческого проекта по актуальным темам. Конструирование модели. Составление проекта. Программирование. Тестирование проекта. Разработка финального решения творческого проекта. Представление модели. Анализ полученного результата, презентация и защита проекта. Подготовка к участию

с проектами в научно-практических конференциях, различных конкурсах – фестивалях, выставках.

Тема 5. Итоговое занятие

Теория. Контроль полученных знаний. Повторение основ конструирования и программирования. Подведение итогов года. Рекомендации учащимся.

Практика. Викторины. Анализ конструкций роботов, выполненных в течение года. Определение достоинств и недостатков. Награждения. Итоговый контроль. Тестирование по пройденным темам: название и назначение деталей, состав и свойства электрокомпонентов, особенности конструкций, методы вычисления передаточных отношений, особенности регуляторов.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по Программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль – оценка уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, проводится в начале первого года обучения или при зачислении учащегося на второй или третий года обучения. Форма контроля: опрос; при зачислении на второй и третий года – собеседование.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем Программы и личностных качеств учащихся; проводится после изучения каждой темы. Текущий контроль проводиться в форме теста, опроса, решения задач, лабораторной работы, практического задания после каждого пройденного материала.

Промежуточный контроль проводится в конце каждого полугодия с целью выявления уровня усвоения Программы. Форма контроля: опрос, тест, контрольное или практическое задание.

Итоговый контроль – оценка уровня и качества освоения учащимися Программы по завершению обучения, проводится в конце обучения. Форма контроля: опрос, тестирование.

Критерии оценки результатов аттестации учащихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности учащихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Возможные уровни практической подготовки:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%;

работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

− низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

− программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

− входная диагностика на основе анализа выбранной диагностики и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

− промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты.

− итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Формы фиксации результатов

Создание моделей в Blender 3D или сцен в Unity, Varwin ().

Результаты контроля фиксируются в диагностических картах (приложение 5):

− диагностическая карта оценки уровня образовательных возможностей учащихся (входной контроль);

− диагностическая карта уровня освоения образовательной программы (промежуточный контроль, итоговый контроль);

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Основным способом проверки результатов учащихся является создание модели посредством программы, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах различного уровня.

Итоговые работы должны быть представлены к защите, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый учащийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

По окончании обучения учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа, включающая в себя разработку проекта, составление программы, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Учащиеся должны знать правила техники безопасности; правила работы компьютером; изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Важное место при подведении итогов занимают как внутренние и районные, так и городские соревнования. Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей.

В результате обучения VR/AR у детей повысится познавательная активность, улучшится интеллектуальные и творческие способности, а также возможности восприятия и обработки информации посредством обучения, учащиеся станут более социально адаптированными, общительными, уверенными в себе.

Методическое обеспечение программы

Особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе посредствам работы в группе.

Обучение носит практико-ориентированный характер, направлено на формирование мотивации к изучаемому материалу и желание использовать полученные знания в повседневности. В процессе работы большое внимание уделяется развитию у учащихся навыков самостоятельной работы, умениям планировать и оценивать свою деятельность, творческого решения поставленных задач.

Для включения ребенка в процесс обучения, развития навыков общения, развития самостоятельного творческого мышления в организации занятий используются различные формы и методы совместной деятельности:

- методы сопоставления, сравнения, нахождение связей, общностей, различий. Помогают ребенку учиться анализировать, находить новые способы решения практических задач.
- метод коллективных и индивидуально-групповых работ. Помогает участвовать в совместной деятельности, позволяет оценить себя, сопоставить свой результат с результатом товарищей для поиска более эффективных способов решения задач.
- методы поощрения, создание ситуации успеха, демонстрация творческого решения поставленной задачи.

В процессе формирования групп для прохождения образовательной программы и команд в группе для более эффективной организации учебных занятий следует учитывать:

- уровень подготовленности по общеобразовательным предметам таким, как математика, физика и информатика;
- уровень и характер навыков общения учащегося с окружающими;
- доминирующий интерес к конструированию или программированию;
- каждой команде необходимо предоставить по одному набору конструктора;
- рекомендуемый максимальный состав команды – 2-3 человека.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, 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 учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;

− принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

В работе применяются разнообразные образовательные технологии – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здровьесберегающая технологии.

Педагогические технологии

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

Алгоритм учебного занятия

1. Подготовительный этап (приветствие, подготовка учащихся к работе, организация начала занятия, создание психологического настроя, активизация внимания, объявление темы и цели занятия, проверка усвоения знаний предыдущего занятия).

2. Основной этап (подготовка к новому содержанию, обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности; усвоение новых знаний и способов действий, обеспечение восприятия осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения; первичная проверка понимания изученного, установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция; применение пробных практических заданий; закрепление новых знаний-умений, способов действий и их применения, обобщение и систематизация знаний-умений; выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль, самокоррекция знаний-умений и способов действий)

3. Заключительный этап (анализ и оценка успешности достижения цели и задач, определение перспективы последующей работы; совместное подведение итогов занятия; рефлексия - самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин и способы устранения некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности работы).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Абушкин Х.Х., Дадонова А.В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся / Х.Х Абушкин, А.В. Дадонова.– Москва, 2014. – С. 32.

2. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем / В.П. Беспалко. – Воронеж, изд-во Воронежского университета, 1977. – С. 150.

3. Ваграменко Я.А., Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. Методическое обеспечение подготовки учителей образовательной робототехники /Я.А. Ваграменко, Т.Б. Казиахметов, Г.Ю. Яламов. – 2016. – С. 41-50.

4. Варяхова Т.Л. Примерные конспекты по конструированию с использованием конструктора ЛЕГО / Т.Л. Варяхова. – Школьное воспитание, 2009. - № 2. - С. 245.

5. Ишмакова М.С. Конструирование в дошкольном образовании в условиях введения ФГОС Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники / М.С. Ишмакова. – Москва, 2013. – С.256.

6. Киселева Е.А. «Технические средства для обучения детей программированию» Постулат. 2019 г. -№1

7. Комарова Л.Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС» / Л.Г. Комарова. – Москва, 2001. – С. 320.

8. Комарова Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) / Л.Г. Комарова.– Москва, 2001. – С. 490.

9. Кузьмина Т.Н. Наш Лего Ленд / Т.Н. Кузьмина. – Москва, 2006. – С.244.

10. Матохина, А.В. Описание курсов робототехники для детей младших и старших классов школы на базе Arduino UNO / А.В. Матохина. – Известия Волгоградского государственного технического университета, 2015. – №. 14. – С. 93- 97.

11. Лашкова Л.Л., Журина К.О. Робототехника как средство развития творческого потенциала у детей старшего школьного возраста / Л.Л. Лашкова, К.О. Журина. – Вестник Сургутского государственного педагогического университета, 2017. – №. 1. – С. 46.

12. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно - игровой деятельности у детей с помощью LEGO/ Т.В. Кузьмина. – Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003. – С.104.

13. Фешина Е.В. Лего конструирование / Е.В. Фешина. – М.: изд. Сфера, 2011. – С. 101.

Литература для учащихся:

1. Чехлова А.В., Якушкин П.А. «Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику» /А.В. Чехлова, П.А. Якушин. – Москва, 2001. – С.205.

2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов, - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – С. 286.

3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017 г.

4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2020 г.

5. Занимательная робототехника: все о роботах для детей, родителей, учителей и мейкеров [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL:http://edurobots.ru/category/platformi/arduinoplatformi/ (дата обращения 01.06.2015).

6. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

Интернет-ресурсы

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»- http://windows.edu/ru

http://www.int-edu.ru/content/obrazovatelnaya-robototehnika

2. «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - http://school-collektion.edu/ru

3. «Федеральный центр информационных образовательных ресурсов» - http://fcior.edu.ru, http://eor.edu.ru

4. Сайт российской ассоциации образовательной робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://raor.ru/.

5. Инструментарии роботостроения [Электронный ресурс] / Колорадо, М. Тим Джонс. Режим доступа: URL:http://developerworks/ru/library/lrobotools/#author.html/ (дата обращения 01.06.2015).

6. Интеллектуальный мобильный робот [Электронный ресурс] / - Евстигнеев Д.В. Режим доступа: URL:http://robot-rad.narod.ru/index.html/ (дата обращения 01.06.2015).

7. Робототехника [Электронный ресурс].http://www.robototehnika.ru /(дата обращения 01.06.2015).

8. Сайт Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.robosport.ru.

9. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: http://mon.gov.ru/pro/fgos/

10. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002

11. Фестиваль педагогических идей "Открытый урок" http://festival.1september.ru/

12. Инфоурок: https://infourok.ru/rabochaya-programma-kruzhka-robototehniki-robotroni-lego-minstorms.

13. www.school.edu.ru/int

14. http://www.prorobot.ru

15. http://www.nnxt.blogspot.ru

16. http://www.ielf.ucoz.ru

17. http://www.fiolet-korova.ru

18. http://www.mindstorms.ru

19. http://www.robot-develop.org

20. http://www.lego.detmir.ru

21. http://www.lego.com/education/

22. http://www.wroboto.org/

23. http://learning.9151394.ru

24. http://www.roboclub.ru/

25. http://robosport.ru/

26. http://www.prorobot.ru/

27. http://www.asahi-net.or.jp

28. http://www.legoengineering.com/

Приложение № 1

Фонд оценочных средств
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Робототехника-491»

Тестовые задания по робототехнике для входного контроля

1. Кем было придумано слово «робот»?
   - Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах в 1950 году
   - Чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом в 1920 году
   - Это слово упоминается в древнегреческих мифах
2. Какая из формулировок не является одним из трех законов робототехники?
   - Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
   - Робот должен заботиться о безопасности живых существ в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.
   - Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
3. Как называется робот, разработанный NASA и General Motors и доставленный на МКС?
   - Робонавт-2
   - Валли
   - ASIMO
4. У какого из роботов компании Boston Dynamics есть колеса?
   - RiSE
   - Handle
   - PETMAN
5. Кто придумал три закона робототехники?
   - Решение было выработано международной комиссией по робототехнике
   - Айзек Азимов
   - Жюль Верн
6. Как называется человекоподобный робот?
   - Андроид
   - Киборг
   - Механоид
7. Самый знаменитый робот из фильма «Звездные войны»?
   - Вуки
   - С-ИО
   - R2-D2
8. Как назывался робот которого сыграл Арнольд Шварценеггер в фильме «Терминатор»?
   - Т-800
   - С-3РО
   - Мегатрон
9. Как обычно называются конечности робота?
   - Механические конечности
   - Руки
   - Манипуляторы

10. Как называется разработанный Aldebaran Robotics человекоподобный робот, поступивший в массовую продажу?

- Atlas
- Pepper
- ASIMO

Правильные ответы

1. Кем было придумано слово «робот»?

Чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом в 1920 году

2. Какая из формулировок не является одним из трех законов робототехники?

Робот должен заботиться о безопасности живых существ в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.

3. Как называется робот, разработанный NASA и General Motors и доставленный на МКС?

Робонавт-2

4. У какого из роботов компании Boston Dynamics есть колеса?

Handle

5. Кто придумал три закона робототехники?

Айзек Азимов

6. Как называется человекоподобный робот?

Андроид

7. Самый знаменитый робот из фильма «Звездные войны»?

R2-D2

8. Как назывался робот которого сыграл Арнольд Шварценеггер в фильме «Терминатор»?

T-800

9. Как обычно называются конечности робота?

Манипуляторы

10. Как называется разработанный Aldebaran Robotics человекоподобный робот, поступивший в массовую продажу?

Pepper

Приложение №2

Тестовые задания по робототехнике для промежуточного контроля

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



1



2



3



4



5



6



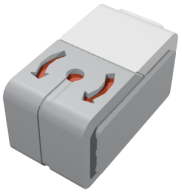
7



8

Задание №2.

Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



1



2



3



4



5



6

Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Задание №4. Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3

Приложение №3

Задания по робототехнике для текущего контроля

Задания 1

Вариант №1.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек. - поворот направо 1 сек. - остановка.

Вариант №2.

Задать роботу движение типа: вперед 2 сек. - разворот 1 сек. – назад 1сек.

Вариант №3.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек. - разворот 1 сек. - назад 1 сек. - разворот 1 сек.

Вариант №4.

Задать роботу движение типа: назад 1 сек. - поворот налево 1 сек. - вперед 2 сек.

Вариант №5.

Задать роботу движение типа: разворот 1 сек. - вперед 2 сек. - поворот направо 1 сек.

Вариант №6.

Задать роботу движение типа: вперед 2 сек. - разворот 1 сек. - назад 1 сек.

Задание №2. Работа с ультразвуковым датчиком.

Вариант №1.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановится - поворот направо 1сек.

Вариант №2.

Задать роботу движение типа: разворот 1 сек. - вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановка.

Вариант №3.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановка - поворот налево 1 сек.

Вариант №4.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см. – остановка - назад 2 сек.

Вариант №5.

Задать роботу движение типа: вперед 1 сек.- назад 1 сек.- вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 30 см.- остановка.

Вариант №6.

Задать роботу движение типа: вперед, пока не обнаружит предмет на расстоянии до 10 см.- остановка - разворот 1 сек.- назад 1 сек.

Задание №4. Принцип работы с датчиком касания

При нажатии на кнопку робот двигается в прямом направлении 1 сек., после чего поворачивается на 900 . Далее движение идет в прямом направлении 1 сек., поворачивается на 450 и едет назад 2 сек.

Вариант №2.

При нажатии на кнопку робот двигается в прямом направлении, пока не обнаружит препятствие в виде цветного квадрата на расстоянии 25 см. от него, после чего поворачивается на 1600 и едет в прямом направлении еще 2 сек.

Вариант №3.

Нажатием на кнопку робот начинает движение прямо, пока не обнаружит препятствие в виде цветного квадрата на расстоянии 30 см. от него, после чего останавливается и выдает звуковой сигнал.

Вариант №4.

Робот двигается в прямом направлении 2 секунды, выдает звуковой сигнал, далее нажимаем на датчик касания и робот поворачивается на 450 проезжает прямо 1 секунду и останавливается.

Вариант №5.

Нажатием на кнопку робот начинает движение прямо 2 сек., поворачивается на 1800, едет прямо 1 сек., выдает звуковой сигнал и едет назад еще 1 сек.

Вариант №6.

Нажатием на кнопку робот поворачивает на 450, едет прямо 2 сек., поворачивается на 3600 и едет назад еще 1 сек.

Приложение № 4

Итоговый тест по программе «Робототехника-491»

(необходимо выделить правильный ответ)

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется…
   - WiMAX
   - PCI порт
   - WI-FI
   - USB порт
2. Верным является утверждение…
   - блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
   - блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
   - блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
   - блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является…
   - Ультразвуковой датчик
   - Датчик звука
   - Датчик цвета
   - Гироскоп
4. Сервомотор – это…
   - устройство для определения цвета
   - устройство для движения робота
   - устройство для проигрывания звука
   - устройство для хранения данных
5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся…
   - шестеренки, болты, шурупы, балки
   - балки, штифты, втулки, фиксаторы
   - балки, втулки, шурупы, гайки
   - штифты, шурупы, болты, пластины
6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой…
   - к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
   - оставить свободным
   - к аккумулятору
   - к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой…
   - к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
   - в USB порт EV3
   - к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
   - оставить свободным
8. Блок «независимое управление моторами» управляет…
   - двумя сервомоторами
   - одним сервомотором

- одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект…
   - 50 см.
   - 100 см.
   - 3 м.
   - 250 см.
10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно…
   - задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
   - задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
   - задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
   - задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно…
   - задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
   - задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
   - задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
   - задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Приложение 5

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

(входной контроль)

20___/20__ учебный год

ДООП: «»

Ф.И.О. педагога:

Год обучения: 1 **год обучения**

Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Нравственно-этические установки	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Коммуникативная сфера. Способность к сотрудничеству	Знание основ робототехники	Знание специальной терминологии	Навыки работы с персональным компьютером		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												

10.												
11.												
12.												

Итого в % соотношении:
Высокий уровень –%
Средний уровень – %
Низкий уровень – %

Характеристика уровней:
22-27 баллов – высокий уровень
16 - 21 баллов – средний уровень
0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (Выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	3
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике	2
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается	1
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия	3
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Нравственно-этические установки	Высокий	Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	3
		Средний	Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	2
		Низкий	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
Метапредметные	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Высокий	Любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3
		Средний	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	2
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
	Регулятивный (произвольность	Высокий	Удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	деятельности, развитие саморегуляции)		несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца	
		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	2
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1
	Коммуникативная сфера. Способность к 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	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
Предметные	Знание основ робототехники	Высокий	Знает основы робототехники, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботов, основы конструирования	3
		Средний	Имеет представление о робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2
		Низкий	Слабо знает основы программирования. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1
	Знание специальной	Высокий	Знаком с понятиями робототехники, информатики и компьютерных информационных технологий, с основами программного конструирования	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
	терминологии	Средний	Имеет среднее представление о понятиях робототехники, информатики и компьютерных информационных технологий, об основах программного конструирования	2
		Низкий	Знание по робототехнике, информатике и компьютерным информационным технологиям, основам программного конструирования отсутствуют	1
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Имеет навыки работы с компьютером на элементарном уровне.	3
		Средний	Имеет представление о работе на компьютере	2
		Низкий	Не умеет обращаться с компьютером	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

(промежуточный контроль)

20___/20__ учебный год

ДООП: «»

Ф.И.О. педагога:

Год обучения: **1 год обучения**

Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Планирование технологического процесса и процесса труда.	Самостоятельность	Соблюдение норм и правил культуры труда	Реакция и точность	Развитие интереса к профессиям	Знание основных компьютерных технологий	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:
Высокий уровень –%
Средний уровень –%
Низкий уровень – %

Характеристика уровней:
22-27 баллов – высокий уровень
16 - 21 баллов – средний уровень
0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	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.	3
		Средний	Интересуется основными технологиями промышленного производства РФ; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями производства	2
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых производственных технологий. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	1
	Планирование технологического процесса и процесса труда.	Высокий	Быстро планирует выполнение поставленных задач, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения	3
		Средний	Планирует и выполняет задание со средней скоростью, но при этом результаты находятся на высоком или среднем уровне.	2
		Низкий	Медленно планирует и выполняет поставленную задачу. Часто отвлекается при выполнении работы. Степень выполнения поставленной задачи часто низкая, требующая последующей доработки.	1
	Самостоятельность	Высокий	Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Умение проводить самостоятельный анализ проблемного поля. Полное знание соответствующей области технологической деятельности, позволяющее вести самостоятельные грамотные рассуждения.	3
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	2
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснения педагогом поставленной задачи.	1
Метап	Сосредоточенность	Высокий	Выполняет задания с высокой точностью, при этом старается максимально сосредоточиться на совершаемой деятельности.	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
редметные		Средний	Выполняет задания с незначительной погрешностью, при этом старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	2
		Низкий	Выполняет задания с высокой погрешностью, при этом не старается сосредоточиться на совершаемой деятельности.	1
	Реакция и точность	Высокий	Справляется с самыми сложными технологическими задачами, требующими высокого уровня реакции. Точно определяет цель задания или проекта.	3
		Средний	Решает технологические задачи среднего уровня сложности, требующие высокого уровня реакции. Достаточно точно определяет цель задания или проекта.	2
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми технологическими задачами. Не всегда точно определяет цель задания или проекта	1
	Развитие интереса к конструированию	Высокий	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает сложные задачи по конструированию моделей, требующие комплексного применения различных программных продуктов.	3
		Средний	Самостоятельно создает модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Самостоятельно разрабатывает технологию проектирования моделей по собственному замыслу. Решает задачи среднего уровня сложности, требующие применения одного типа различных программных продуктов.	2
		Низкий	Решает задачи низкого уровня сложности. Разработка технологии конструирования моделей осуществляется со значительной помощью педагога.	1
Предмет	Знание основных компьютерных технологий	Высокий	Хорошо владеет компьютерной терминологией. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно и быстро решает задания, связанные с созданием проектов.	3
		Средний	Знает основные компьютерные технологии. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с созданием проектов.	2
		Низкий	Слабо знает компьютерные технологии. С помощью педагога применяет имеющиеся знания для решения задач, связанные с созданием проектов.	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
ные	Проявление познавательного интереса и активности в данной области	Высокий	Явно выражен познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет активность и знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов. Ошибки, если случаются, то незначительные.	3
		Средний	Имеет познавательный интерес к проектированию и конструированию. Проявляет среднюю активность и интуитивные знание алгоритмов написания программ, основных способов проектирования роботов. Имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	2
		Низкий	Познавательный интерес к проектированию и конструированию отсутствует. Не проявляет активность и не знает алгоритмы написания программ, основные способы проектирования роботов,	1
	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов	Высокий	Самостоятельно выбирает область техники, в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе международного, всероссийского и городского уровней.	3
		Средний	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта. Готовый проект представляет собой продукт, который может быть представлен на конкурсе городского и районного уровней.	2
		Низкий	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	1

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

(итоговый контроль)

20___/20__ учебный год

ДООП: «»

Ф.И.О. педагога:

Год обучения: **1 год обучения**

Дата заполнения:

№ п\п	Оцениваемые параметры Фамилия, имя учащихся	**Личностные**			**Метапредметные**			**Предметные**			**Сумма баллов**	**Уровень**
		Инженерное мышление	Самооценка деятельности на занятиях	Развитие коммуникативных качеств	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Способность к работе в команде	Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Способность к конструированию	Навыки работы с персональным компьютером		
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Итого в % соотношении:
Высокий уровень – %
Средний уровень – %
Низкий уровень – %

Характеристика уровней:
22-27 баллов – высокий уровень
16 - 21 баллов – средний уровень
0 - 15 баллов – низкий уровень

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
Личностные	Инженерное мышление	Высокий	Умение использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач. Умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного. Умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности	3
		Средний	Средние умения использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач. Средние умения ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного. Средние умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.	2
		Низкий	Умения и интерес к творческим решениям несложных конструкторских, технологических и организационных задач практически не обнаруживается	1
	Самостоятельность и логическое мышление	Высокий	Умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия	3
		Средний	Умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений проявляется хаотично. Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Развитие коммуникативных качеств	Высокий	Развитые коммуникативные качества, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи	3
		Средний	Недостаточно развитые коммуникативные качества, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи	2
		Низкий	Не развиты коммуникативные качества, приобретение уверенности в себе,	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
			самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи	
Метапредметные	Познавательный (уровень развития познавательной активности)	Высокий	Любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий. Обладает навыками формирования раннего профессионального самоопределения в процессе конструирования и проектирования.	3
		Средний	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	2
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется	1
	Регулятивный (произвольность деятельности, развитие саморегуляции)	Высокий	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	3
		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	2
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1
	Способность к работе в команде	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	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию,	1

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
			настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	
Предметные	Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Высокий	Освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой. Знает основные компоненты систем с программируемым микропроцессорным устройством EV3, проявляет инициативу и самостоятельность. Может назвать конкретные примеры применения роботоконструирования	3
		Средний	Объём усвоенных знаний составляет более 50%. Имеет представление о робототехнике, проявляет инициативу и самостоятельность в среде конструирования. Может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	2
		Низкий	Овладел менее, чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой. Слабо знает основы программирования. Не может назвать конкретные примеры применения рассматриваемой технологии	1
	Способность к конструированию	Высокий	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу; умение демонстрировать технические возможности роботов.	3
		Средний	Средние умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу; демонстрировать технические возможности роботов.	2
		Низкий	Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов; умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу; умение демонстрировать технические возможности роботов отсутствует. Не понимает даже интуитивно ясные термины. Избегает употреблять специальные термины	1
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей. Навыки освоены хорошо, многие отлично. Знает компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования Mindstorms EV3.	3

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно-практической деятельностью учащихся и ее результатами)	Оценка параметров
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Знает компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования Mindstorms EV3. Дополнительная помощь незначительна.	2
		Низкий	Компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей. Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством.	1