

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
С. КРАСНЫЙ ЯР МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКИЙ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР»

«УТВЕРЖДАЮ»

«ПРИНЯТО»

Директор ГБОУ СОШ с. Красный Яр

на заседании педагогического совета

С. Н. Жаднова

Протокол № 6 от «30» 06 2021 г.

«30» 06 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа

**«Квантик»**

технической направленности

Возраст обучающихся: 9-12 лет  
Срок реализации: 1 год (108 часов)

Составитель: методист- Бажуткина Е.Е.

Красный Яр, 2021 г.

## Краткая аннотация

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Квантик» (далее – Программа) включает в себя 3 тематических модуля. Программа направлена на овладение начальными знаниями в области высоких технологий. Изучая программу, обучающиеся смогут познакомиться сразу с несколькими квантумами внутри детского мини-технопарка «Квантум».

Данная программа разработана с учётом интересов конкретной целевой аудитории - обучающихся 9-12 лет.

Программа может быть освоена ребёнком с ОВЗ при условии составления индивидуального учебного плана. Обучение по индивидуальному плану регулируется соответствующим локальным нормативным актом СП ДОД ДЮЦ ГБОУ СОШ с. Красный Яр.

## Пояснительная записка

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Квантик» - техническая.

**Актуальность программы** обусловлена востребованностью специалистов в области высоких технологий. Программа нацелена на решение задач определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-рг. По объёму промышленного производства Самарская область занимает 11-е место среди субъектов Российской Федерации и 3-е место среди регионов ПФО. Цифровизация охватывает все большее число российских предприятий, и роль ИТ в промышленности растёт, а, значит, и потребность в увлечённых специалистах тоже. Программа призвана создать интерес к изучению информационных технологий и робототехники. В совокупности это приведет к осознанности выбора будущей профессии.

**Новизна** программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

Программа включает в себя три модуля:

Модуль 1: «Введение в VR/AR»

Модуль 2: «Азы робототехники»

Модуль 3: «Основы программирования»

**Отличительной особенностью** программы является ее разноуровневость и охват сразу нескольких квантумов внутри одного мини-технопарка «Квантум», а также возможность познакомиться с «Кванториумом» обучающихся младших классов.

**Педагогическая целесообразность** заключается в обеспечении возможности знакомства с современными профессиями технической направленности. На занятиях применяется деятельностный подход, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитывается навык сотрудничества, ответственности и аккуратности. 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.

В процессе реализации программы «Квантик» проводятся мультимедиа-занятия по всем темам образовательной программы. Аудиовизуальная информация, представленная в различной форме (видеофильм, анимация, слайды, музыка), стимулирует непроизвольное внимание детей благодаря возможности демонстрации явлений и объектов в динамике. Информационно-коммуникационные технологии позволяют увеличить поток информации по содержанию предмета и методическим вопросам. Содержание занятий выстроено так, чтобы обучающиеся могли максимально эффективно воспринимать информацию и выполнять на

практике поставленные задачи.

Программа предусматривает «ознакомительный» (стартовый) уровень освоения содержания программы, предполагающий использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную сложность задач, поставленных перед обучающимися.

**Цель программы:** создание условий для развития творческого и научно-технического потенциала обучающихся, профессионального самоопределения, формирование устойчивого интереса к исследовательской, изобретательской работы и инженерно-конструкторским разработкам посредством практической деятельности.

В процессе достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**

Задачи	Ознакомительный уровень	Базовый уровень	Углубленный уровень
<i>Образовательные задачи</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявление предпочтений и выбор вида деятельности обучающихся;</li> <li>- ознакомление с терминологией, используемой в области компьютерных технологий;</li> <li>- обучение основным приемам компьютерного технического творчества, позволяющим создавать простейшие проекты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявление предпочтений и выбор вида деятельности обучающимися;</li> <li>- формирование системы базовых знаний, технических навыков и приемов, позволяющих создать творческий продукт по образцу;</li> <li>- обучение свободному использованию приемам и технологиям разработки простейших алгоритмов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование системы специальных знаний, умений и навыков в области компьютерных технологий, позволяющих создавать оригинальный творческий продукт</li> <li>- формирование навыков, необходимых для проектной деятельности;</li> <li>- обучить свободному использованию простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;</li> </ul>
<i>Развивающие задачи</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование трудовых умений и навыков;</li> <li>- развитие начальных навыков контроля своих учебных действий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование умений планирования работы по реализации замысла, прогнозирования результата;</li> <li>- развитие фантазии, вкуса;</li> <li>- развитие эмоционально-эстетического восприятия действительности;</li> <li>- развитие способности контролировать свои учебные действия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;</li> <li>- развивать самостоятельность и способность к эксперименту;</li> </ul>
<i>Воспитательные задачи</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать социальной адаптации детей;</li> <li>- воспитывать трудолюбие, аккуратность, усидчивость, терпение, умение довести начатое дело до конца;</li> <li>- развивать у детей интерес к познанию современных технологий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- повышать мотивацию к познанию и творчеству;</li> <li>- формировать культуру взаимоотношений;</li> <li>- поддерживать у детей интерес к познанию современных технологий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать устойчивую мотивацию к самореализации средствами современных технологий;</li> <li>- способствовать формированию гражданско-патриотического мировоззрения;</li> </ul>

**Возраст детей, участвующих в реализации программы:** 9 – 13 лет (3-6 классы)

В этот возрастной период совершенствуется нервная система и головной мозг ребенка, что позволит продуктивно осваивать материал программы. В то же время, начинает перестраиваться весь и организм в целом. Отсюда повышенная утомляемость, неустойчивая работоспособность, эмоциональность и возбудимость. Поэтому в курсе предусмотрена смена деятельности. На занятиях по программе «Квантик» подача нового материала чередуется с конкурсами и викторинами, что позволит обучающимся демонстрировать успехи и достижения по части академических и компетентностных результатов.

**Сроки реализации:** программа рассчитана на 1 год, объем - 108 часов. (3 модуля по 36 часов каждый).

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1,5 часа. Одно занятие длится 45 минут.

**Наполняемость учебных групп:** составляет 10-15 человек.

**Форма обучения:** Очная форма, возможно применение дистанционных технологий.

**Формы организации деятельности:** беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Стартовый	Основной	Углубленный
фронтальная	В малых группах	индивидуальная

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется через создание безопасных материально технических условий; включение в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

**Планируемые результаты:**

	<i>Стартовый</i>	<i>Основной</i>	<i>Углубленный</i>
Метапредметные	– проявление способности контролировать свои учебные действия; – владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;	- проявление умений организации собственной учебной деятельности - проявление креативности (фантазии, вкуса); – участие в совместном с педагогом планировании деятельности; – использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни	- способность прогнозировать результат; - самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; - структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий
Личностные	- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала; - интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные	- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ; - способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и	- наличие устойчивой мотивации к самореализации и творчеству; - способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества; - готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты;

знания в процессе обучения другим предметам и в жизни	критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;	готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
---	--	---

#### Учебный план

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Введение в VR/AR»	36	16	20
2.	«Азы робототехники»	36	17	19
3.	«Основы программирования»	36	13	23
<b>ИТОГО</b>		108	46	62

#### *Формы контроля качества образовательного процесса и подведения итогов*

Тестирование, анкетирование, экспресс- опрос, наблюдение, игра-зачет, выставка-презентация.

Виды и формы контроля ЗУН воспитанников:

- *Входной контроль* – собеседование, анкетирование;
- *Текущий контроль* – проверка усвоения и оценка результатов каждой темы. Беседы в форме «вопрос – ответ», викторины, выставки, проекты.
- *Периодический* – проверка степени усвоения материала за определенный период: по каждому модулю.
- *Итоговый (проводится в конце обучения по каждому модулю)*– основная форма подведения итогов обучения: проекты, а также игры-зачеты по заданной теме или по выбору.

#### **Модуль «Введение в VR/AR»**

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение в работе над проектами.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Стартовый (начальный)	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- познакомиться с понятием виртуальной реальности;</li> <li>- познакомиться с возможностью конструирования собственных моделей устройств;</li> <li>- дать основные навыки работы с одним из инструментариев дополненной реальности;</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности, аккуратность при выполнении заданий, силы воли, настойчивости, упорства;</li> <li>- воспитывать интерес к технологиям.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на протяжении всех занятий формировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);</li> <li>- развивать наблюдательность, аккуратность, бережливость</li> </ul>	<p><i>Предметные</i></p> <p><u>Обучающийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия: дополненной реальности;</li> <li>- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовых объектов инструментария;</li> </ul> <p><u>Обучающийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- активировать запуск приложений виртуальной реальности</li> <li>- иметь представление о сборке собственного VR устройство;</li> </ul> <p><u>Обучающийся должен приобрести навык:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- калибровки межзрачкового расстояния.</li> </ul>	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень знаний терминологии виртуальной реальности;</li> <li>- уровень знаний пользовательского интерфейса ПО;</li> <li>- уровень владения приложениями виртуальной реальности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии развивающего обучения;</li> <li>- Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на аразном уровне;</li> <li>- Личностно-ориентированная технология.</li> <li>- Педагогика сотрудничества.</li> </ul> <p>Методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Одновременная работа со всей группой,</li> <li>- Метод показа и демонстрации,</li> <li>- Практического показа способов деятельности,</li> <li>- Словесные методы (объяснительно-иллюстративный метод)</li> </ul>	<p>Беседа, тестирование, выставка, проект, интерактивная игра</p>

<p>Основной (общий)</p>	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- познакомить с понятием виртуальной реальности, определить значимые для настоящего погружения факторы, сделать выводы по их сходствам и различиям, возможностям различных VR устройств;</li> <li>- научить конструировать модели устройств по заданному образцу;</li> <li>- выявить ключевые понятия оптического трекинга;</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности, аккуратность при выполнении заданий, силы воли, настойчивости, упорства;</li> <li>-воспитывать интерес к технологиям.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на протяжении всех занятий формировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);</li> <li>-развивать устойчивые навыки наблюдательности, аккуратности, бережливости.</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <p><u>Обучающийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличия виртуальной реальности от дополненной и смешанной.</li> <li>- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовых объектов инструментария;</li> </ul> <p><u>Обучающийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать приложения виртуальной реальности на устройство</li> <li>-собирать собственное VR устройство по образцу;</li> </ul> <p><u>Обучающийся должен приобрести навык:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-съемки на камеру 360</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень знаний терминологии виртуальной реальности;</li> <li>-уровень знаний пользовательского интерфейса ПО;</li> <li>- уровень владения приложениями виртуальной реальности</li> </ul>	<p>Технологии развивающего обучения; Личностно-Ориентированная технология. Педагогика сотрудничества</p> <p>Методы: репродуктивный метод; воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога;</p> <p>Методы развития самостоятельности (частично-поисковый)</p>	<p>Беседа, тестирование, выставка, проект, интерактивная игра</p>
<p>Углубленный</p>	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- познакомить с понятием виртуальной реальности, определить значимые для настоящего погружения факторы, сделать выводы по их сходствам и различиям, возможностям различных VR устройств;</li> <li>- научить конструировать собственные модели устройств;</li> <li>- экспериментальным путем определить понятия дополненной и смешанной</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <p><u>Обучающийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;</li> <li>- пользовательский интерфейс</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень знаний терминологии виртуальной реальности;</li> <li>-уровень знаний пользовательского интерфейса ПО;</li> <li>- уровень владения приложениями</li> </ul>	<p>Технологии развивающего обучения;</p> <p>внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества,</p>	<p>Беседа, тестирование, выставка, проект, интерактивная игра</p>

	<p>реальности, их отличия от виртуальной;</p> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности, аккуратность при выполнении заданий, силы воли, настойчивости, упорства;</li> <li>-воспитывать интерес к технологиям.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-на протяжении всех занятий формировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);</li> <li>-развивать устойчивые навыки наблюдательности, аккуратности, бережливости.</li> </ul>	<p>профильного ПО, базовых объектов инструментария;</p> <p><u>Обучающийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;</li> <li>- собирать собственное VR устройство;</li> </ul> <p><u>Обучающийся должен приобрести навык:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-калибровки межзрачкового расстояния.</li> <li>- съемки на камеру 360</li> </ul>	<p>виртуальной реальности</p>	<p>адаптивная технология.</p> <p>Методы:</p> <p>Частично-поисковыеили эвристические, атакже творческие, исследовательские, проектные</p>	
--	---	--	-------------------------------	--	--

### Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Знакомство с основными понятиями устройствами виртуальной реальности.	3	4,5	7,5	Выставка
2.	Панорамная съемка – видео 360	3	4,5	7,5	Проект
3.	Технология дополненной реальности	3	4,5	7,5	Интерактивная игра
4.	Дополненная реальность: особенности создания приложений.	3	4,5	7,5	Выставка
5.	Работа в команде: создание AR квеста.	1	5	6	Интерактивная игра
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	

### Содержание программы

**Тема 1: Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.**

**Метод/Форма:** Кейс 1.

**Название:** О дивный новый мир.

**Кол-во часов /занятий:** 7,5/5.

**HardSkills:**

Умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать. Навык калибровки межзрачкового расстояния. Сборка собственного VR устройства.

**SoftSkills:**

Умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

**Место проведения:** Квантум, VR/AR

**Дистанционный компонент:**

Введение в индустрию VR: <https://openedu.ru/course/misis/VR/#>

С чего начать: [https://youtu.be/LVerhR1vOke?list=PLHA-RXcIvN2WJDyhdgUum\\_CsctWfXWr3F](https://youtu.be/LVerhR1vOke?list=PLHA-RXcIvN2WJDyhdgUum_CsctWfXWr3F)

Что такое VR/AR <https://youtu.be/y7XvMTUZ5gg>

**Тема 2: Панорамная съемка – видео 360.**

**Метод/Форма:** Кейс 2.

**Название:** Другая точка зрения.

**Кол-во часов /занятий:** 7,5/5.

**HardSkills:**

Умение снимать и монтировать видео 360°.

**SoftSkills:**

Умение находить, анализировать и использовать информацию, формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов, самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

**Место проведения:** Квантум, экскурсия.

**Дистанционный компонент:**

Пошаговая инструкция: <https://blog.calltouch.ru/kak-sdelat-video-360-gradusov-poshagovaya-instrukciya/>

Оборудование для съемки: <https://sergeydolya.livejournal.com/1183915.html>

Советы и хитрости: <https://rec360.ru/news/10-tips-for-shooting-360.html>

Монтаж: [https://youtu.be/N64sn5Gb\\_TI?list=RDCMUC4tY93z5eq2U32M4ik1Qm0A](https://youtu.be/N64sn5Gb_TI?list=RDCMUC4tY93z5eq2U32M4ik1Qm0A)

**Тема 3: Технология дополненной реальности.**

**Метод/Форма:** Кейс 3.

**Название:** Изобретая невозможное.

**Кол-во часов /занятий:** 7,5/5.

**HardSkills:**

- Знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- Знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;

**SoftSkills:**

Поиск и анализ релевантной информации, навыки self-менеджмента - самостоятельное планирование и реализации проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта, навык публичных выступлений и навык убеждения.

**Дистанционный компонент:**

Введение в индустрию VR: <https://openedu.ru/course/misis/VR/#>

Что такое AR: <https://netology.ru/blog/09-2020-what-is-ar>

**Тема 4: Дополненная реальность: особенности создания приложений.**

**Метод/Форма:** Кейс 4

**Название:** Будущее на носу.

**Кол-во часов /занятий:** 7,5/5.

**HardSkills:**

Умение активировать запуск приложений дополненной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать. Умение создавать собственные AR приложения.

**SoftSkills:**

Поиск и анализ релевантной информации, навыки self-менеджмента - самостоятельное планирование и реализации проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта, навык публичных выступлений и навык убеждения.

**Дистанционный компонент:**

Создание собственного продукта:  
[https://youtu.be/xqRZVBkqW7Y?list=PLF6QnM0yNyi0jRO7zLEm3U2\\_sqw5ajliX](https://youtu.be/xqRZVBkqW7Y?list=PLF6QnM0yNyi0jRO7zLEm3U2_sqw5ajliX)

**Тема 5: Работа в команде: создание AR квеста.**

**Метод/Форма:** Кейс 5

**Название:** Кванторианский квест.

**Кол-во часов /занятий:** 6/4.

**HardSkills:**

Знание и понимание основных понятий: дополненная реальность смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки; умение работать с профильным ПО; навыки создания и тестирования AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, съемка, монтаж и обработка видео, создание меток дополненной

реальности.

**SoftSkills:**

- поиск и анализ релевантной информации;
- навыки self-менеджмента - самостоятельное планирование и реализации проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта, навык публичных выступлений и навык убеждения; работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

**Дистанционный компонент:**

Готовый квест: <https://nsportal.ru/detskiy-sad/zdorovyy-obraz-zhizni/2019/04/13/proekt-kvest-igry-s-elementami-dopolnennoy-realnosti>

### **Модуль «Азы робототехники»**

**Цель:** развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft»компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Стартовый (начальный)	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать принципы работы робототехнических элементов;</li> <li>- познакомить с терминологией азов робототехники</li> <li>- осваивать «hard» и «soft» компетенции;</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-воспитывать дисциплинированность, ответственность;</li> <li>- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на протяжении всех занятий формировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);</li> <li>- формировать интерес к техническим знаниям;</li> </ul>	<p><i>Предметные</i></p> <p><u>Обучающийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;</li> <li>• основные принципы работы с робототехническими элементами;</li> <li>• терминологию азов робототехники</li> </ul> <p><u>Обучающийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• соблюдать технику безопасности;</li> <li>• работать в команде;</li> <li>• разрабатывать простейшие системы с использованием робототехнических элементов;</li> </ul>	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень знаний терминологии азов робототехники;</li> <li>-уровень знаний принципов работы с робототехническими элементами;</li> <li>- уровень владения навыками создания систем с использованием робототехнических элементов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Технологии развивающего обучения;</li> <li>- Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на аразном уровне;</li> <li>- Личностно-ориентированная технология.</li> <li>- Педагогика сотрудничества.</li> </ul> <p>Методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Одновременная работа со всей группой,</li> <li>- Метод показа и демонстрации,</li> <li>- Практического показа способов деятельности,</li> <li>- Словесные методы (объяснительно-иллюстративный метод)</li> </ul>	<p>Беседа;</p> <p>техническое соревнование;</p> <p>игра-квест;</p> <p>творческая мастерская;</p>

<p>Основной (общий)</p>	<p><b>Обучающие:</b>  - изучать состояние и перспективы робототехники в настоящее время, а также принципы работы робототехнических элементов;  - учить применять терминологию азов робототехники;  - формировать целостную научную картину мира;  <b>Воспитательные:</b>  - воспитывать дисциплинированность, ответственность;  - формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;  <b>Развивающие:</b>  - формировать интерес к техническим знаниям;  - развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;</p>	<p><b>Предметные:</b>  <u>Обучающийся должен знать:</u>  • правила организации рабочего места;  • основные принципы работы с робототехническими элементами;  • основные направления развития робототехники;  • основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;  <u>Обучающийся должен уметь:</u>  • соблюдать технику безопасности;  • разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;  • разбивать задачи на подзадачи;  • логически рассуждать при решении задач.</p>	<p><b>Предметные:</b>  - уровень знаний терминологии азов робототехники;  -уровень знаний принципов работы с робототехническими элементами;  - уровень владения навыками создания систем с использованием робототехнических элементов</p>	<p>Технологии  Технология развивающего обучения; Личностно-Ориентированная технология.  Педагогика сотрудничества  Методы:  репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога;  Методы развития самостоятельности (частично-поисковый)</p>	<p>Беседа;  техническое соревнование ; игра-квест; творческая мастерская;</p>
<p>Углубленный</p>	<p><b>Обучающие:</b>  - изучать состояние и перспективы робототехники в настоящее время, а также принципы работы робототехнических элементов;  - учить применять терминологию азов робототехники;  - формировать целостную научную картину мира;  - формировать устойчивый интерес к изучению робототехники;  <b>Воспитательные:</b>  -воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;</p>	<p><b>Предметные:</b>  <u>Обучающийся должен знать:</u>  • основные направления развития робототехники;  • основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;  • основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;  <u>Обучающийся должен уметь:</u>  • разрабатывать простейшие системы с использованием</p>	<p><b>Предметные:</b>  - уровень знаний терминологии азов робототехники;  -уровень знаний принципов работы с робототехническими элементами;  - уровень владения навыками создания систем с использованием робототехнических элементов</p>	<p>Технологии развивающего обучения;  внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология.  Методы:  Частично-поисковые или</p>	<p>Беседа;  техническое соревнование ; игра-квест; творческая мастерская;</p>

	<p>- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;</p> <p><b>Развивающие:</b></p> <p>- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;</p> <p>- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;</p>	<p>электронных компонентов и робототехнических элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;</li> <li>• разбивать задачи на подзадачи;</li> <li>• работать в команде;</li> <li>• проводить мозговой штурм;</li> <li>• применять логическое и аналитическое мышление при решении задач</li> </ul>		<p>эвристические, а также творческие, исследовательские, проектные</p>	
--	--	---	--	--	--

## Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	1,5		1,5	Беседа
2.	<b>Основы конструирования</b> Основные компоненты. Деталь, виды, параметры	1,5	1,5	3	Беседа
3.	Виды передач	1,5	1,5	3	Интерактивная игра
4.	Создание механизмов	1,5	1,5	3	Творческая мастерская
5.	Система датчиков	1,5	1,5	3	Интерактивная игра
6.	<b>Основы проектирования</b> Алгоритм	3	3	6	Беседа
7.	Программные блоки	4	2	6	Техническое соревнование
8.	Разработка модели	2	4	6	Выставка
9.	<b>Творческая работа</b>	0,5	4	4,5	Проект
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	

### Содержание программы модуля

#### **Раздел 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности.**

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

#### **Раздел 2. Конструирование**

##### **SoftSkills:**

1. Умение работать в команде
2. Умение слушать
3. Умение договариваться
4. Стремление к достижениям
5. Контактность
6. Инициативность

##### **HardSkills**

1. умение конструировать различные механизмы.

##### **Конструирование 16 часов:**

##### **Тема 1. Основные компоненты**

Название деталей, способы их крепления. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора.

##### **Тема 2. Виды передач**

- Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование

элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение;

- Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес.

-Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний.

### **Тема 3. Создание механизмов**

Конструирование механизмов, на основе изученного материала.

### **Тема 4. Система датчиков**

- Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния.

- Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения

### **Практика:**

- Создание элементарных конструкций (стартовый уровень)

- Создание конструкций по образцу (основной уровень)

-Создание конструкций по образцу и творческая работа с робототехническими элементами (углубленный уровень)

### **Дистанционный компонент:**

-Робототехника. С чего начать?: <https://legoteacher.ru/10-pervyx-shagov/nachalo-robototehniki/>

- Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление: <https://e-univers.ru/upload/iblock/9d0/9d05ed18fcfce9363e6733e3d5a6a0c4.pdf>

- Курс Универсариум «Введение в робототехнику»: [https://youtu.be/RuDF6BrYSoM?list=PLZI9Tcl6Cregv7OR\\_f99P0WTUA7AsgH2e](https://youtu.be/RuDF6BrYSoM?list=PLZI9Tcl6Cregv7OR_f99P0WTUA7AsgH2e)

## **Раздел 3. Проектирование 16 часов:**

### **Тема 1. Алгоритм**

Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с видами алгоритмов. Создание простых программ.

### **Тема 2. Программные блоки**

Блок "Цикл".

Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Блок "Прибавить к экрану".Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока«прибавить к экрану».Блок "Вычесть из Экрана".Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения.

Блок "Начать при получении письма".Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков.

### **Тема 3. Разработка модели**

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

### **Практика:**

- Иметь представление о работе алгоритмов (стартовый уровень)

- Уметь составлять программу для робота по образцу (основной уровень)

- Уметь оставлять программу для робота (углубленный уровень)

### **Дистанционный компонент:**

- Робототехника для начинающих: <https://www.youtube.com/c/LegoTeacher/playlists>

- Что такое алгоритм: <https://youtu.be/GQh8LjJHytE>

- Lego EV3 - Уроки по Лего Роботам: <https://www.youtube.com/watch?v=10i8WTy1GF&list=PLV9GKn06tyhIUBdVsenzbnNSCy7TaL07>

#### **Раздел 4.**

##### **Тема 1. Творческая работа**

Творческая работа основана на разработке модели, дополняется вариативностью её презентации и представления. А также дополняется программированием с более сложным набором действий.

#### **Модуль «Основы программирования»**

*Цель* – обучение программированию через создание творческих проектов.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Стартовый (начальный)	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представление о профессии «программист»;</li> <li>- познакомить с понятием проекта и алгоритмом его разработки;</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать положительное отношение к информатике и ИКТ;</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес;</li> </ul>	<p><i>Предметные</i></p> <p><u>Учащийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия программирования;</li> </ul> <p><u>Учащийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с программной средой Scratch.</li> </ul> <p><u>Учащийся должен иметь навык:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составления проектов в программной среде</li> </ul>	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень знаний терминологии азов программирования;</li> <li>- уровень знаний принципов работы с алгоритмами;</li> <li>- уровень владения навыками создания программ в среде Scratch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии развивающего обучения;</li> <li>- Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне;</li> <li>- Личностно-ориентированная технология.</li> <li>- Педагогика сотрудничества.</li> </ul> <p>Методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Одновременная работа со всей группой,</li> <li>- Метод показа и демонстрации,</li> <li>- Практического показа способов деятельности,</li> <li>- Словесные методы (объяснительно-иллюстративный метод)</li> </ul>	<p>Беседа;</p> <p>создание мини-программы, онлайн-выставка; проект;</p>

<p>Основной (общий)</p>	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить функциональность работы основных алгоритмических конструкций;</li> <li>- познакомить с понятием проекта и алгоритмом его разработки;</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать самостоятельность и формировать умение работать в паре, малой группе, коллективе;</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать развитию критического, системного, алгоритмического и творческого мышления;</li> <li>- развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации;</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <p><u>Учащийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формальное выполнение алгоритмов, описанных с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов;</li> </ul> <p><u>Учащийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей с использованием соответствующих программных средств обработки данных;</li> </ul> <p><u>Учащийся должен иметь навык:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составления проектов в программной среде</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень знаний терминологии азов программирования;</li> <li>- уровень знаний принципов работы с алгоритмами;</li> <li>- уровень владения навыками создания программ в среде Scratch</li> </ul>	<p>Технологии</p> <p>Технология развивающего обучения; Личностно-Ориентированная технология. Педагогика сотрудничества</p> <p>Методы: репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога;</p> <p>Методы развития самостоятельности (частично-поисковый)</p>	<p>Беседа; создание мини-программы, онлайн-выставка; проект;</p>
<p>Углубленный</p>	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать навыки разработки программ;</li> <li>- сформировать навыки разработки проектов: интерактивных историй, квестов, интерактивных игр, обучающих программ, мультфильмов, моделей и интерактивных презентаций.</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать самостоятельность и формировать умение работать в</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <p><u>Учащийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в программе Scratch</li> </ul> <p><u>Учащийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей с использованием соответствующих программных средств</li> </ul>	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень знаний терминологии азов программирования;</li> <li>- уровень знаний принципов работы с алгоритмами;</li> <li>- уровень владения навыками создания программ в среде Scratch</li> </ul>	<p>Технологии развивающего обучения;</p> <p>внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно-ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология.</p> <p>Методы: Частично-поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские,</p>	<p>Беседа; создание мини-программы, онлайн-выставка; проект;</p>

	<p>паре, малой группе, коллективе;  - формировать умение демонстрировать результаты своей работы  <b>Развивающие:</b>  - развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации;  - развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе.</p>	<p>обработки данных;  <u>Учащийся должен иметь :</u>  - составления проектов в программной среде</p>		<p>проектные</p>	
--	--	--	--	------------------	--

## Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в Scratch. Знакомство с основными понятиями. Знакомство с блоками.	4,5	7,5	12	Создание мини-программы
2.	Алгоритмизация и программирование. Циклы, координаты, переменные.	4,5	7,5	12	Онлайн-выставка
3.	Создание собственного проекта. Мультфильм. Открытка. Тренажер.	4	8	12	Проект
<b>Итого:</b>		<b>13</b>	<b>23</b>	<b>36</b>	

### Содержание программы

#### Тема 1. Введение в Scratch

**Метод/Форма:** Кейс 1.

**Название:** Мой питомец

**Кол-во часов /занятий:** 12/8

**HardSkills:**

- формирование представлений, о программной среде Scratch;
- развитие базовых, пользовательских навыков в программной среде;
- знание основных понятий;
- развитие алгоритмической грамотности;

**SoftSkills:**

- развитие креативного, логического мышления
- развитие воображения, творчества и любознательности
- понимание роли компьютера в жизни современного человека в качестве инструмента для решения различных задач моделирования процессов и явлений.

**Практика:**

- Знакомство со средой программирования Scratch, ее интерфейсом и возможностями (стартовый уровень);
- Составление простых алгоритмов на движение персонажа по образцу (основной уровень);
- Задание движения для персонажа в любом направлении (углубленный уровень).

**Дистанционный компонент:**

Официальный сайт Scratch: <https://scratch.mit.edu/studios/4223465/>

Уроки онлайн: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLMIhDclNR1GsZ9CJBZESbm7k3Xpr7awy>

#### Тема 2. Алгоритмизация и программирование

**Метод/Форма:** Кейс 2.

**Название:** Конструктор гамбургеров.

**Кол-во часов /занятий:** 12/8

**HardSkills:**

- понимание работы алгоритма
- способность автоматизировать команды в программной среде;
- управление спрайтом, его программирование;

**SoftSkills:**

- гибкость и адаптивность в выполнении конкретных задач;
- развитие творческого мышления.

**Практика:**

- Знакомство с созданием проекта в среде программирования Scratch (стартовый уровень);

- Составление простых проектов по образцу (основной уровень);
- Создание творческих проектов (углубленный уровень).

**Дистанционный компонент:**

Официальный сайт Scratch: <https://scratch.mit.edu/studios/4223465/>

Уроки онлайн: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLMIInhDclNR1GsZ9CJBZESbm7k3Xpr7awy>

Уроки: <https://edu.clubpixel.ru/blog/tpost/nnj5aknvs6-programmirovanie-dlya-detei-na-scratch-s>

Денис Голиков Scratch для учителей и родителей: <https://docplayer.ru/94408025-Denis-golikov-scratch-dlya-uchiteley-i-roditeley-znakomstvo-s-populyarnoy-detskoy-sredoy-programmirovaniya.html>

**Тема 3. Создание собственного проекта. Мультфильм. Открытка. Тренажер.**

Метод/Форма: Кейс 3.

**Название:**

**Кол-во часов /занятий:** 12/8

**HardSkills:**

- разработка моделей игр и мультфильмов на основе изученного материала;
- сбор и обработка необходимой информации;
- разработка идеи выполнения проекта.

**SoftSkills:**

- развитие воображения, творчества и любознательности
- гибкость и адаптивность в выполнении конкретных задач;

**Практика:**

- Создание проекта в программной среде Scratch (стартовый уровень);
- Создание простого творческого проекта (основной уровень);
- Создание сложного многоуровневого творческого проекта (углубленный уровень).

**Дистанционный компонент:**

Официальный сайт Scratch: <https://scratch.mit.edu/studios/4223465/>

Уроки онлайн: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLMIInhDclNR1GsZ9CJBZESbm7k3Xpr7awy>

Уроки: <https://edu.clubpixel.ru/blog/tpost/nnj5aknvs6-programmirovanie-dlya-detei-na-scratch-s>

Денис Голиков Scratch для учителей и родителей: <https://docplayer.ru/94408025-Denis-golikov-scratch-dlya-uchiteley-i-roditeley-znakomstvo-s-populyarnoy-detskoy-sredoy-programmirovaniya.html>

## Обеспечение программы

### ***Методическое обеспечение***

Основным 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 и активного участия обучаемых. 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.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (softskills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе

### **Материально-техническое оснащение программы**

**Модуль 1:**

Обязательное оборудование:

Компьютерное оборудование:

- Графические станции с предустановленной операционной системой
- Монитор
- Вебкамера USB.
- Клавиатура USB.
- Мышь USB

Профильное оборудование:

- Шлем VR (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте)
- Шлем VR, тип 2
- Контроллер для шлема
- Гарнитура VR
- Камера 360, тип 1

Презентационное оборудование:

- проектор и экран
- Программное обеспечение:
- Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия)
- Программное обеспечение для создания панорамных снимков
- Программное обеспечение для создания видеопанорам

### Модуль 2

- Набор простых механизмов
- Робототехнический комплект начального уровня
- Ресурсный набор начальный уровень

Информационное обеспечение:

- <https://scratch.mit.edu/> – web сайт Scratch
- <http://robot.edu54.ru/> - Портал «Образовательная робототехника»
- <http://www.robogeek.ru/> - РобоГик, сайт, посвященный робототехнике
- <http://wroboto.ru/> - Сайт, посвященный международным состязаниям роботов
- <http://ligarobotov.ru/> - сайт проекта «Лига роботов»

### **Список литературы:**

1. АлексЧехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: MentalRayRenderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.
2. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. –240 с.
3. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ.
4. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
5. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016.- 176 с.
6. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.
7. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. – 360 с.
8. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
9. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г
10. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
11. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г
- 12.4. Голиков Д.И. «Scratch для юных программистов», «БХВ-Петербург», Санкт-Петербург, 2017.
- 13.5. Ю.В. Пашковская «Творческие задания в среде Scratch» . – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 200 с.: ил.