

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ  
ГОРОДА БЕЛОРЕЧЕНСКА**

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете МБУ ДО СЮТ

Протокол № 10 от « 27 » 01 2023г.

Директор \_\_\_\_\_ М.Ю. Беспалов



**ОТЧЕТ**

**о деятельности муниципальной инновационной площадки  
в сфере дополнительного образования Белореченского района**

**«Модель интеграции дополнительного и общего образования  
по обновлению содержания и экспертизы  
общеобразовательных общеразвивающих программ  
технической направленности в муниципальном образовании  
Белореченский район 2020-2023 г.г.»**

**Срок реализации – 2020-2023 г.г.**

**Руководитель проекта: Беспалов М.Ю., директор**

**Курирующий специалист: Саркисян Р.М., методист**

**Исполнители: педагогический коллектив ОО**

**Белореченск 2023г.**



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Общие сведения</b>	<b>4</b>
<b>2. Продуктивность реализации инновационного продукта</b>	<b>6</b>
<b>3. Итоги деятельности муниципальной инновационной площадки</b>	<b>15</b>
<b>Приложение 1</b>	<b>16</b>
<b>Приложение 2</b>	<b>45</b>

## 1. Общие сведения

Муниципальное образование	Белореченский район
Название образовательной организации (полное и краткое)	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска (МБУ ДО СЮТ)
Адрес образовательной организации:	352635, город Белореченск, ул. 8 Марта, 57
Телефон:	8(861)553-38-03
Электронная почта:	<a href="mailto:sut-belora@yandex.ru">sut-belora@yandex.ru</a>
Web-сайт:	<a href="http://sut-belora.ru/">http://sut-belora.ru/</a>
Руководитель инновационной площадки	Михаил Юрьевич Беспалов, директор МБУ ДО СЮТ
Курирующий специалист	Саркисян Р.М., методист МБУ ДО СЮТ
Дата создания инновационной площадки	Приказ управления образования администрации МО Белореченский район от 06.05.2020г., № 462
Тема инновационного проекта	«Модель интеграции дополнительного и общего образования по обновлению содержания и экспертизы общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности в муниципальном образовании Белореченский район 2020-2023 г.г.»
Цель инновационного проекта	Построение целостного образовательного развивающего пространства как условия развития личности ребенка. Интеграция расширит спектр образовательных услуг, придаст системе работы с детьми новый качественный уровень, позволит детям выбирать свой индивидуальный маршрут обучения, воспитания и творческого развития.
Задачи инновационного проекта	- создание активного образовательного пространства для самореализации каждого учащегося, формирование у него готовности к жизненному самоопределению, навыков принятия жизненно важных решений; - обеспечение эффективного развития и саморазвития индивидуальности каждого ребенка – его познавательных процессов, личностных качеств, через изменения содержания, формы и методы обучения; - изучение запросов, потребности,

	<p>возможности обучающихся и их родителей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка и реализация дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в соответствии с запросами и потребностями каждого обучающегося;</li> <li>- повышение качества практик дополнительного образования, реализуемых в Белореченском районе;</li> <li>- увеличение охвата детей в возрасте до 18 лет дополнительными общеобразовательными общеразвивающими программами технической направленности.</li> </ul>
Основные направления инновационного проекта	<p>Интеграция общеобразовательных школ и МБУ ДО СЮТ на основе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-методического обеспечения;</li> <li>- ИКТ;</li> <li>- мероприятий;</li> <li>- деятельности «Точка Роста»</li> </ul>
Период реализации инновационного проекта	<p>1 этап (подготовительный) – 2020г. Анализ образовательной деятельности, выявления заказа общества, детей и родителей, корректировка и формирования основных локальных актов образовательной деятельности, заключение договоров о сотрудничестве между школами и СЮТ.</p> <p>2 этап (практический) – 2021-2022г.г. Обновление содержания образовательных программ (педагогические технологии, учебно-методический комплекс)</p> <p>3 этап (обобщающий) – 2023г. Этап перехода к планомерному устойчивому развитию интеграции</p>
Основная идея инновационного проекта	<p>Обеспечение высокого качества реализации проекта посредством разработки, апробации и внедрения в инновационное образовательное пространство учреждения новых дополнительных общеразвивающих программ, направленных на совершенствование учебно-воспитательного процесса в детских объединениях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновление содержания ДООП;</li> <li>2. Совершенствование информационно-технической сферы детского объединения.</li> </ol>

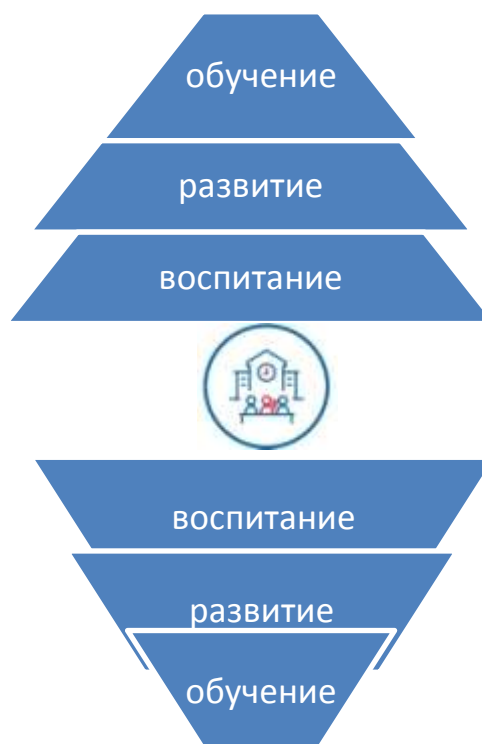
## 2. Продуктивность реализации инновационного проекта

В 2020 году учреждению присвоен статус муниципальной инновационной площадки на период 2020-2023 годы (приказ УО «Об итогах инновационной работы в 2019-2020 учебном году» от 06.05.2020г. № 462) по теме: «Модель интеграции дополнительного и общего образования по обновлению содержания и экспертизы общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности в муниципальном образовании Белореченский район».

Интегративные процессы в современной педагогике способствуют построению целостного образовательного и развивающего пространства как необходимого условия формирования всесторонне и гармонично развитой личности ребенка. Модернизация общеобразовательной школы предполагает ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Интеграция учреждений дополнительного образования и общеобразовательных школ в единое образовательное пространство, где каждое учреждение, являясь уникальным по своим целям, содержанию, методам и приемам деятельности, дополняет другое, вносит свой вклад в развитие личности ребенка.

Необходимость интеграции общего и дополнительного образования обуславливается многообразием потребностей и запросов, богатством интересов и способностей детей, обогащением содержания и форм как учебной, так и внеурочной деятельности, а также сближением процессов в триаде **воспитание-обучение-развитие**.

### Общее (основное) образование



### Дополнительное образование

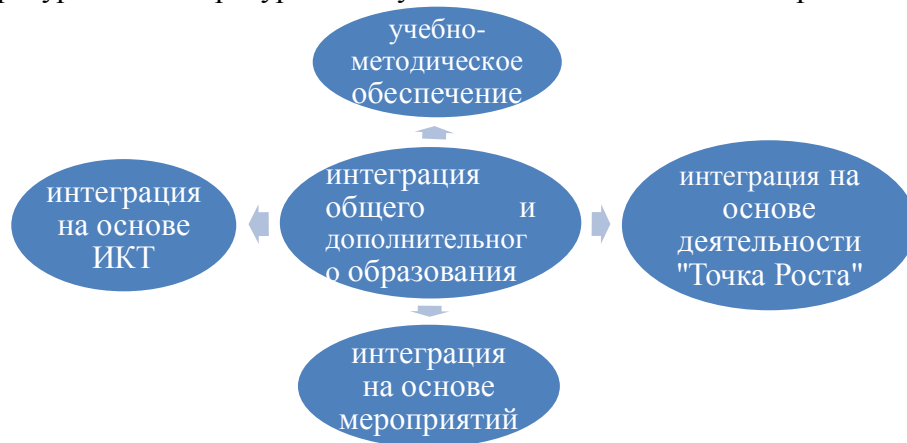
#### Сроки и этапы реализации интегративных процессов:

**1 этап** (подготовительный) – 2020г. Анализ образовательной деятельности, выявления заказа общества, детей и родителей, корректировка и формирования основных локальных актов образовательной деятельности, заключение договоров о сотрудничестве между школами и СЮТ.

**2 этап** (практический) – 2021-2022г.г. Обновление содержания образовательных программ (педагогические технологии, учебно-методический комплекс)

**3 этап** (обобщающий) – 2023г. Этап перехода к планомерному устойчивому развитию интеграции

Интеграция дополнительного и общего образования – это способ деятельности по совместному использованию информационных, инновационных, методических и кадровых ресурсов. Эти ресурсы могут меняться в ходе интегративных процессов.



### **Модель интеграции МБУ ДО СЮТ и общеобразовательных учреждений**

I. МБУ ДО СЮТ использует имеющуюся материально-техническую базу с целью осуществления образовательного процесса для обучающихся на базе общеобразовательных учреждений.

II. Обучающиеся общеобразовательных учреждений в течение учебного года и в каникулярный период посещают объединения МБУ ДО СЮТ, реализующие дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы разных уровней.

III. Во всех случаях интеграции создано общее программно – методическое пространство:

3.1. разработка и осуществление совместных программ и проектов, направленных на решение образовательных задач;

3.2. кооперация ресурсов и обмен ресурсами (интеллектуальными, кадровыми, информационными, материально-техническими и др.);

3.3. взаимопредоставление услуг (консультативных, информационных, технических и др.);

3.4. взаимообучение специалистов;

3.5. совместная экспертиза качества общеобразовательных программ.

Такая система интеграции позволила:

- обогатить содержание и формы учебной деятельности;

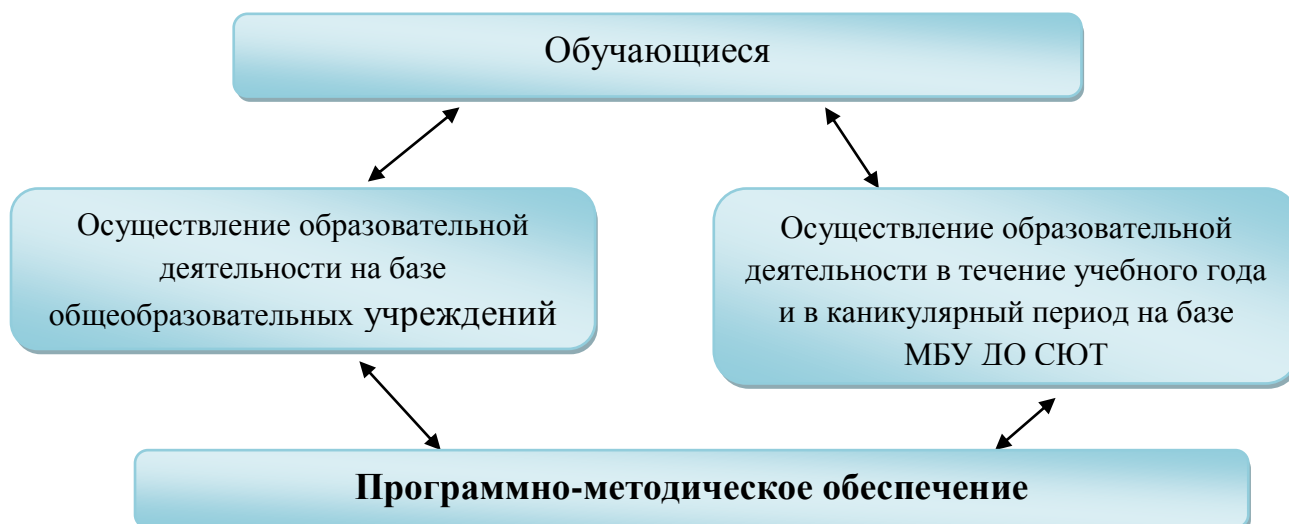
- сблизить процессы воспитания, обучения и развития;

- предоставить обучающимся реальную возможность выбора своего индивидуального маршрута развития путем включения в занятия по интересам;

- создавать условия для достижения обучающимися успеха в соответствии с их способностями;

- решить проблемы социальной адаптации и профессионального самоопределения школьников.

# Модель интеграции МБУ ДО СЮТ и ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ



## Финансовое обоснование реализации проекта

В качестве финансовых механизмов интеграции между общеобразовательными школами и МБУ ДО СЮТ может быть организация взаимодействия:

- на договорной основе по проведению занятий объединений технической направленности на базе школ;
- за счет выделения ставок педагогов дополнительного образования, которые обеспечивают реализацию общеобразовательными учреждениями широкого спектра программ дополнительного образования.

В проекте предложена вариативная модель интеграции МБУ ДО СЮТ и общеобразовательных учреждений по реализации обновленных дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности (робототехника, аэромоделирование (квадрокоптеры), организация планетария) при наличии финансирования учредителем.

Для достижения поставленных целей и задач запланированы мероприятия по обновлению содержания и экспертизы дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности и организационно-массовые мероприятия. Организаторы мероприятий – МБУ ДО СЮТ

Воспитать человека с современным мышлением, способного успешно самореализоваться в жизни, могут только педагоги, обладающие высоким профессионализмом, компетентностью, инновационным и творческим решением педагогических проблем.

В связи с этим в МБУ ДО СЮТ создана гибкая, открытая и развивающаяся система образовательного процесса. Станция юных техников является составной частью всей системы дополнительного образования в городе и районе, центром пропаганды и развития технического творчества детей.

Станция юных техников стремится заполнить пространство знаний, которое



ребенок не получает или недополучает в общеобразовательных учреждениях. Вследствие своей большей мобильности дополнительное образование расширяет возможности развития обучающихся. Отличительность учреждения дополнительного образования от общего образования заключается в том, что в системе дополнительного образования педагог с ребенком проходят другой образовательный путь. В дополнительном образовании не только дают ему поддерживающую информацию, главное – включают его в деятельность. Когда ребенок осваивает ту или иную область человеческой деятельности, приобретает компетенции, тогда ребенок имеет возможность выбирать.

Педагоги дополнительного образования Станции юных техников создают равные стартовые возможности каждому ребенку, поднимая их на новый уровень индивидуального развития.

МБУ ДО СЮТ осуществляет сотрудничество на основе договора о сетевом взаимодействии с общеобразовательными (гимназия, СОШ 1, ООШ 36, СОШ 68) и дошкольными учреждениями (8 и 9), что также способствует сближению основного и дополнительного образования. Согласно лицензии на осуществление образовательной деятельности (Серия 23Л01 № 0003762, регистрационный номер №06918 от 07.08.2015г.) учебные занятия ведутся на базе общеобразовательных учреждений № 4, 6, 8, 16, 21, 31).

**Таблица 1**

Возможности школы и учреждений дополнительного образования детей	
Школа	МБУ ДО СЮТ
Обязательное обучение детей в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами.	Добровольный (свободный) выбор детей и их родителей развивающей и созидательной деятельности на основании собственных интересов, потребностей, способностей и пр.
Нацеленность старшеклассников на сдачу ЕГЭ и подготовка к поступлению в вуз.	Формирование гармоничной среды для активной самореализации, творческого поиска, воспитания, креативности, профессиональной ориентации.
Взаимодействие с внешней средой	
Теоретические основы государственного заказа, в п.2 ст.43 Конституции РФ гарантируется общедоступность и бесплатность дошкольного, основного общего и среднего профессионального образования в государственных или муниципальных образовательных учреждениях и на предприятиях.	Основывается на спросе потребителей, их самостоятельном и осознанном выборе, предполагает постоянную актуализацию и расширение спектра предлагаемых услуг.
Взаимодействие с обучающимися	
Происходит на основе субъектно-объектных отношений (ребенок есть исполнитель требований и задач, поставленных учителем).	Происходит на основе субъектно-субъектных отношений (неформальное содружество детей и взрослых, общие интересы, добровольный характер, совместная деятельность и прочее).
Работа с одаренными детьми: предметные олимпиады.	Работа с одаренными детьми: предоставление выбора; разработка индивидуального образовательного маршрута развития, участие в конкурсах, фестивалях разного уровня с исследовательскими проектами.

Благодаря творческим и деловым контактам образовательных учреждений со Станцией юных техников, улучшается содержание и уровень подготовки различных массовых мероприятий: конкурсов, соревнований, фестивалей, выставок и др. Это также прекрасная возможность получения оперативной информации о возможности включения школьников в техническую деятельность. Такое сотрудничество позволило координировать планы работы, учитывать возможности школы и СЮТ в интересах личности обучающихся.

МБУ ДО СЮТ как учреждение дополнительного образования является сферой инновационной, где есть подвижность в вариативности общеразвивающих программ, простор для инициативы, творческого поиска, построения содержания, новых форм и методов, технологий. СЮТ ведет образовательную деятельность не по типовым (примерным) образовательным программам, а по модифицированным, которые самостоятельно разрабатывают педагогические работники и утверждаются на педагогическом совете учреждения.

Интеграция дополнительного (МБУ ДО СЮТ) и общего образования (СОШ, ООШ) – это способ деятельности по совместному использованию информационных, инновационных, методических и кадровых ресурсов. Эти ресурсы могут меняться в ходе интегративных процессов.

Для реализации проекта муниципальной площадки были рассмотрены некоторые возможности школы и Станции юных техников.

Разработан план мероприятий совместной деятельности с образовательными учреждениями на 2020-2021 г.г., 2022-2023 г.г.

На V межрегиональной научно-практической конференции «Технологический профиль обучения: модели, ресурсы, возможности сетевого взаимодействия» с презентацией опыта формирования технологической среды в образовательной организации был представлен проект «Модель интеграции дополнительного и общего образования по обновлению содержания и экспертизы общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности». Беспалову М.Ю., Саркисян Р.М. вручены сертификаты участников. По итогам конференции был издан электронный сборник статей, в который внесен опыт работы Станции юных техников.

Станция юных техников на основе договора сетевого взаимодействия с общеобразовательными учреждениями (МБОУ СОШ 68, МБОУ ООШ 36, МБОУ СОШ1) реализует дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы: «Основы 3D моделирования», «3D моделирования и печать» (Приложение1), «Юный архитектор», «Город мастеров». Школы предоставляют лицензионные программные обеспечения, в которых дети создают проекты, а Станция юных техников – свою материально - техническую базу для реализации этих проектов и программно-методическое обеспечение. Это позволяет в полном объеме пройти курс дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ и решение следующих задач:

- Обеспечение понимания обучающимися сущности современных технологий и перспектив их развития;
- Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления у обучающихся;
- Формирование информационной основы и персонального опыта, необходимых для определения обучающимся направлений своего дальнейшего образования в контексте построения жизненных планов, в первую очередь касающихся сферы и содержания будущей профессиональной деятельности.

**МБУ ДО СЮТ является базой для защиты и изготовлению проектов с необходимым оборудованием, участием специалистов образовательной организации.**

**2021-2022 учебный год**

**Таблица 2**

Наименование программы	теоретические занятия	практические занятия	Количество групп	Охват детей
«Основы 3D моделирования»	МБОУ СОШ 68	МБУ ДО СЮТ	2	20
«Основы 3D моделирования»	МБОУ ООШ36	МБУ ДО СЮТ	2	20
«Основы 3D моделирования»	МБУ ДО СЮТ	МБУ ДО СЮТ	1	10
«Город мастеров»	МБОУ СОШ 1	МБУ ДО СЮТ	1	12
«Деревообработка. Выпиливание лобзиком»	МБОУ СОШ 1	МБУ ДО СЮТ	1	12
			7	74

**2022-2023 учебный год**

**Таблица 3**

Наименование программы	теоретические занятия	практические занятия	Количество групп	Охват детей
«Основы 3D моделирования»	МБОУ СОШ 68	МБУ ДО СЮТ	2	20
«3D моделирование и печать»	МБОУ ООШ36	МБУ ДО СЮТ	2	20
«3D моделирование и печать»	МБУ ДО СЮТ	МБУ ДО СЮТ	1	13
«3D моделирование и печать»	МБУ ДО СОШ 16	МБУ ДО СЮТ	2	20
«Мир 3D ручки»	МБУ ДО СОШ 4	МБУ ДО СОШ4, МБУ ДО СЮТ	3	30
«Город мастеров»	МБОУ СОШ 1	МБУ ДО СЮТ	1	12
«Юный архитектор»	МБОУ СОШ 1	МБУ ДО СЮТ	1	10
			12	125

**2021-2022 учебный год – 74 учащихся**

**2022-2023 учебный год – 125 учащихся**

Педагогами и методистами разработаны и внедрены в практику такие дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы как: «Ракетомоделирование», «Судомоделирование», «Робототехника», «Основы 3D моделирования», «Введение в виртуальную и дополненную реальность», «Космическое моделирование», «Технология изготовления одежды». Обучение по этим программам предусматривает получение первоначальных знаний, навыков и умений по следующим профессиям: инженер-конструктор, инженер-изобретатель, проектировщик, инженер-робототехник, мобильный робототехник, визуализатор, 3D модельер, швея, закройщик, технолог, модельер и др.

Синтез знаний и компетенций, полученных в школе, с практикой реализации творческих проектов технического творчества позволяет ребенку на собственном опыте проверить и закрепить физические законы, химические процессы, алгоритмизацию вычислительных процессов. Таким образом, происходит формирование жизненного опыта.

Для формирования воспитательных задач в дополнительном образовании требуется усидчивость, умение работать со справочной литературой, чтобы получать необходимые знания для успешной реализации проекта.

Все эти качества позволяют молодым людям становиться успешными в выбранной профессии. Причем даже не так важна профессиональная область, в которой они себя реализуют.

Так наши выпускники работают в разных отраслях. Рыбин Сергей (главный конструктор радиолокационных систем г. Санкт-Петербург (объединение «Ракетомоделирование» и «Судомоделирование»), Фомин Александр – младший научный сотрудник Московского авиационного института (объединение «Ракетомоделирование» и «Судомоделирование»), Щелкунов Влад – преподаватель Краснодарского радиотехнического колледжа, Кузнецов Кирилл – инженер ЦНИИ «Электроприбор» - выпускники робототехнического кружка. Рыков Иван курсант военно-морского училища – выпускник объединения «Судомоделирование».

Многие наши выпускники продолжают заниматься хобби, приводят на кружки своих детей. Реализуют проекты вместе с ними. На работе проявляют гибкость и неординарный подход в решении производственных задач.

Хочу еще раз подчеркнуть, что система дополнительного образования помогает обществу в формировании ребенка, как гармонично развитой личности. Занимается воспитанием подрастающего поколения, формирует метапредметные и личностные компетенции. Дополнительное образование обеспечивает адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности.

В рамках реализации муниципального проекта на территории муниципального образования Белореченский район на базе Станции юных техников с 01 по 09 июня 2022г. функционировала профориентационная школа «Инженерные каникулы». 17 юношей и 4 девушки по рекомендациям школ (заслуги в области физико-математических и естественных наук) в День Защиты детей приступили к занятиям.

Профориентационная школа ориентирована на поддержку одаренных детей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа ознакомительного уровня «Инженерные каникулы» (Приложение 2) технической направленности, состоящая из двух модулей: «Основы 3D моделирования» и «Робототехника» предназначена для детей от 12 до 15 лет, имеющие успехи по физико-математическим предметам и ИКТ. Срок реализации - 28 час.

Программа обеспечивает включение участников «Инженерных каникул» в проектную и конструкторскую деятельности посредством информационных технологий, а также креативных заданий.

Программа направлена на то, чтобы обучающиеся прошли творческий путь от «идеи» до ее «реализации». Обучающиеся получили возможность эффективно организовать сборку модели, моделировать и улучшить модель.

Как итог – получение знаний основ механики и конструирования, автоматического управления, программирования и многих других компетенций.

**Цель программы:** Развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, освоения «гибких» и «жестких» компетенций (soft/hard), формирование умений и потребности самостоятельно пополнять знания, развитие навыков работы с электроникой, моделирования, программирования, мехатроники, робототехники, компьютерных технологий.

Актуальность внедрения и апробации данной интегрированной программы является создание условий для освоения обучающимися основ робототехники и начального инженерно-технического конструирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование устойчивого интереса к инженерным и техническим специальностям.

**Форма обучения** - очная

Занятия проводились по 4 академических часа ежедневно (кроме воскресенья). На период обучения были укомплектованы 2 учебные группы в количестве 20 человек.

**Состав групп** - постоянный.

**Занятия** - групповые.

**Виды занятий:** практические, беседы, выставки, соревнования, конкурсы, игры, викторины, экскурсии. В процессе обучения предусмотрены как консультации учебной группы, так и индивидуальные.

В первый день реализации программы, согласно плана организационных мероприятий обучающиеся посетили МБУ «Музей города Белореченска» и приняли участие в квест-игре и муниципальной акции «Процветай, моя Россия!». Участие в этих мероприятиях помогло детям познакомиться друг с другом в непринужденной обстановке. Это стало хорошим стартом для дальнейшей плодотворной работы.

Занятия по модулям проводились таким образом: первая группа занималась по учебному плану «Основы 3D моделирования», вторая группа – по учебному плану «Робототехника», а потом организованы были физкультурные паузы. После небольшого отдыха первая группа занималась робототехникой, а вторая – 3D моделированием и печатью. В один из дней в перерыве руководитель молодежного центра «Наше поколение» В.В. Резниченко вместе с директором Станции юных техников М.Ю. Беспаловым провели беседу по основам кибербезопасности.

Изучение основ 3D-моделирования по программе основано на использовании возможностей графической программы Компас-3D, которая предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные детали, так и стандартные конструктивные элементы. Эффективность использования систем Компас возможна при наличии у обучаемых уверенных базовых знаний по начертательной геометрии, инженерной графики, а также при знании и понимании специфики построения графических объектов в системе.

**1 модуль «Основы 3D моделирования»** включены следующие темы:

«Инженеры будущего», Инструктаж по ТБ, Компас-3D Home. Начало работы, Работа с эскизами в Компас-график, Основные операции с эскизами, Построение объектов по эскизам, Работа с объёмными моделями, 3 D – печать.

**Выполнялись следующие работы:**

- Знакомство с основными командами редактирования.
- Задание «Новые виды техники».
- Основные понятия предмета геометрии, используемые при конструировании технических объектов «Построение твёрдого тела».
- Разработка технической модели по упрощенному чертежу.
- Основные детали и узлы, используемые для работы технических устройств.

Моделирование.

- Выполнение упрощенных чертежей (эскизов) технической модели по размерам.
- 3D моделирование и 3D печать.
- Разработка собственного проекта и 3D печать.

Огромное количество мультимедийных справочных материалов, инструкций и интерактивных примеров делают освоение среды программирования увлекательной и доступной, а встроенный контент-редактор позволяет педагогам создавать мультимедийные презентации, интегрированные с проектами, для проведения занятий.



**2 модуль «Робототехника»** по которой изучали следующие темы и выполняли практические работы:

- Знакомство с конструктором Lego NXT. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition;

- Виды движения. Траектория, путь. Расчет траектории движения. Сборка и программирование платформы из Lego NXT;

- Знакомство с датчиками Lego NXT. Сборка и программирование платформы из Lego NXT;

- Самостоятельное конструирование и программирование робота;

- Соревнование. Движение по заданной траектории.

7 июня 2022г., в рамках сетевого взаимодействия, свои мастер-классы продемонстрировали педагоги дополнительного образования краевого мобильного технопарка "Кванториум" (город Краснодар) А.А. Кузов, Т.З. Эргашев и С.В. Богданова по виртуальной и дополненной реальности, "Аэро" и "Промышленный дизайн" соответственно.

Работа профориентационной школы «Инженерные каникулы» освещалась на сайте учреждения, в социальных сетях и СМИ (муниципальная газета «Огни Кавказа»).

По завершению обучения полного курса обучающиеся научились создавать и управлять своим первым роботом, проектировать и печатать на 3D принтере свои проекты.

По итогам аттестации и успешной защиты проектов обучающимся были вручены сертификаты.

01 сентября 2022г. более 50% участников профориентационной школы продолжили обучения по базовым программам: «Робо Тех» и «3D моделирование и печать».

О работе профориентационной школы «Инженерные каникулы» можно ознакомиться по следующим ссылкам:

Объявление набора [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_45%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_45%2Fall)

1-й день [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_47%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_47%2Fall)

2-й день [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_48%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_48%2Fall)

3-й день [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_49%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_49%2Fall)

4-й день [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_50%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_50%2Fall)

5-й день [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_51%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_51%2Fall)

6-й день [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_52%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_52%2Fall)

7-й день [https://vk.com/id631530095?w=wall631530095\\_53%2Fall](https://vk.com/id631530095?w=wall631530095_53%2Fall)

На нашем сайте:

Старт: <http://sut-belora.ru/post/79-dan-start-inzhenernym-kanikulam.html>

Итоги: <http://sut-belora.ru/post/80-zanjatija-inzhenernye-kanikuly-podoshli-k-koncu.html>

25 октября 2023года Данченко Ю.Ю. и Грызлов И.Г. педагоги дополнительного образования Станции юных техников на краевом конкурсе «Лучшие практики обеспечения доступности дополнительного образования детей в Краснодарском крае» представили опыт работы профориентационной школы «Инженерные каникулы». Из 30 представленных конкурсных работ в номинации «Сезонные (заочные) профориентационные школы для детей различных категорий» для участия в финальном этапе были приглашены пять команд, в том числе команда Станции юных техников. Данченко Ю.Ю. и Грызлов И.Г. стали лауреатами.

За период деятельности муниципальной инновационной площадки, с целью реализации проекта, педагогами дополнительного образования и методистами проведены следующие мероприятия;

1. Семинары-практикумы («Технологические аспекты проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ») для учителей

общеобразовательных учреждений (СОШ №16, 26, ООШ№36), задействованных в работе «Точка Роста»;

2. Оказание методической помощи в разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности;

3. Консультации по работе в АИС «Навигатор».

4. Проведение мастер-классов с воспитанниками дошкольных учреждений №№ 7,8,9, 10,13, посвященных значимым датам;

5. Муниципальные выставки-конкурсы и викторины, посвященные Великой Победе, Дню космонавтики, Дню Защитника Отечества.

6. Экскурсии воспитанников дошкольных и общеобразовательных учреждений на тематические выставки детских работ творческих объединений СЮТ.

### **3. Итоги деятельности муниципальной инновационной площадки.**

1. Изменения технологий, методов, форм обучения, которые должны содействовать выявлению и формированию компетентностей учащихся в зависимости от личных склонностей и интересов.

2. Позиция педагога стала в большей степени как «координатор», «наставник», чем непосредственный источник знаний и информации.

3. Создано открытое образовательное пространство позволяющее выстроить индивидуальную образовательную траекторию, которая наиболее полно соответствует образовательным потребностям обучающихся, с учетом материального и методического обеспечения образовательных организаций.

4. Целостная система взаимодействия учреждения с образовательными организациями с целью формирования единого образовательного пространства.

5. Укрепление партнерских отношений с семьей как субъектом образовательной и досуговой деятельности, удовлетворенность родителей содержанием и результативностью деятельности учреждения по основным направлениям работы с детьми.

6. Повышение профессионального уровня педагогических кадров с учетом современных требований, рост личных и профессиональных достижений педагогов.

7. Многоуровневость и полифункциональность дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ как результат сотворчества и сотрудничества обучающихся педагогов, администрации учреждений дополнительного и общего образования.

8. Повышение качества дополнительного образования за счет внедрения актуальных педагогических технологий, внедрение адресных технологий, развитие проектной и исследовательской деятельности.

9. Обеспечение права и возможности каждому обучающемуся удовлетворения образовательных потребностей, свободы выбора уровня и качества образовательно-развивающих видов деятельности в соответствии с его индивидуальными ценностными ориентациями.

10. Улучшение материально-технической базы МБУ ДО СЮТ

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ  
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БЕЛОРЕЧЕНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ  
ГОРОДА БЕЛОРЕЧЕНСКА

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 20 » 05 2022 г.  
Протокол № 14



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Технической направленности  
«3D моделирование и печать»

Уровень программы: *базовый*  
Срок реализации программы: 1 год (144 час.)  
Объем программы- 144 час.  
Возрастная категория: от 9 до 18 лет  
Вид программы: модифицированная  
Программа реализуется на основе: *ПФДО, бюджет*  
ID номер программы в АИС «Навигатор» - 45688

Авторы-составители:  
Ю.Ю.Данченко, педагог  
дополнительного образования

г. Белореченск, 2022



### Содержание программы

№ п/п	Название раздела	Нумерация страниц
1	Содержание	2
2	Паспорт программы	3
3	<b>1. Раздел « Комплекс основных характеристик образования»</b>	9
4	1.1 Пояснительная записка	9
5	1.2 Учебный план программы	15
6.	1.3. Учебный план Модуля 1 «Моделирование 3D ручкой»	15
7.	1.4.Содержание программы Модуля 1 «Моделирование 3D ручкой».	16
8.	1.5. Учебный план Модуля 2 «Графическая программа 3D Home» и «Blender»	17
9.	1.6. Содержание программы Модуля 2 «Графическая программа 3D Home» и «Blender»	18
10.	1.7. Учебный план Модуля 3 «Основы 3D печати»	19
	1.8.Содержание программы Модуля 3 «Основы 3D печати»	19
7	1.9. Планируемые результаты	20
	<b>2. Раздел « Комплекс организационно- педагогических условий»</b>	21
8	2.1. Условия реализации программы.	21
9	2.2. Формы аттестации	22
10	2.3. Оценочные материалы	23
11	2.4. Методические материалы.	24
12	2.5. Список литературы	28
13	2.6. Приложение	29
	2.6.1. Дидактический материал	
14.	2.6.2.Календарный учебный график Модуля 1 «Моделирование 3D ручкой»	38
15	2.6.3 Календарный учебный график Модуля 2 «Графическая программа 3D Home» и «Blender»	39
16	2.6.4 Календарный учебный график Модуля 3 «Основы 3D печати»	41

**ПАСПОРТ**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**«3D моделирования и печать»**

Наименование муниципалитета	Белореченский район
Наименование организации	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска (МБУ ДО СЮТ)
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	<b>45688</b>
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирования и печать»
Механизм финансирования (бюджет, муниципальное задание)	бюджет, муниципальное задание
ФИО автора (составителя) программы	Р.М.Саркисян, методист Ю.Ю.Данченко, педагог дополнительного образования
Краткое описание программы	3D-моделирование – прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Одним из быстрых путей ознакомления с технологией 3D печати является использование 3D ручки. 3D ручка работает по принципу 3D принтера, только создана она для более мелких целей. Огромным преимуществом 3D ручки является совмещение печати с творчеством в процессе создания объектов. Первоначально 3D ручки использовались как устройство для развлечения и творчества, но практика доказала возможность применение ручек для серьезных дизайнерских задач, например, декорирования. Сегодня 3D ручку можно увидеть в руках не только детей, но профессиональных художников, дизайнеров, архитекторов. Модуль 1: «3D моделирование: 3D ручка и графические программы» - 68 час. Модуль 2: «3D моделирование: выполнение работ и печать» - 76 час.
Форма обучения	очно, электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий
Уровень содержания	базовый
Продолжительность освоения (объём)	144час.
Возрастная категория	9-18 лет
Цель программы	Обучение основам 3D моделирования и 3D печати, формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных практических компетенций в области создания пространственных моделей.

<p>Задачи программы</p>	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дать первоначальные знания по устройству 3D ручки и 3D печати;</li> <li>- научить основным приемам проектирования изделий;</li> <li>- сформировать технологические навыки проектирования;</li> <li>- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при проектировании.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать творческую инициативу и самостоятельность;</li> <li>- формирование навыков владения техническими средствами обучения и программами;</li> <li>- развитие профессионального мышления при моделировании;</li> <li>- развитие воображения, внимания, зрительной памяти, глазомера, моторных навыков, чувства восприятия пространственных представлений цвета и его преобразования;</li> <li>- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать творческое отношение по выполняемой работе;</li> <li>- воспитывать умение работать в коллективе и стремление к качеству выполняемых изделий, к точности, аккуратности, ответственности при создании индивидуального проекта;</li> <li>- развития навыков использования социальных сетей в образовательных целях;</li> <li>- развития умения работать дистанционно;</li> <li>- выполнения задания самостоятельно (контактно и бесконтактно).</li> </ul>
<p>Ожидаемые результаты</p>	<p><b>Предметные:</b></p> <p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы моделирования;</li> <li>- виды и назначения чертежей;</li> <li>- основные правила создания моделей-прототипов на основании проекта – принципы работы 3D принтера;</li> <li>- программное обеспечение 3D-CAD («Компас»);</li> <li>- правила задания параметров печати;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики, риски и методы обработки материалов для моделирования;</li> <li>- правила использования ручных инструментов (кусачки, напильник, шпатель-скребок и т.п.);</li> <li>- технику безопасной работы в кабинете 3D моделирования и прототипирования.</li> </ul> <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с трехмерными системами в формате CAD;</li> <li>- подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи;</li> <li>- создавать модели-прототипы различной сложности, используя инструкции и самостоятельно при помощи ручного инструмента и машин;</li> <li>- конструировать по замыслу, заранее обдумывать содержание будущей модели, называть ее тему, давать ее общее описание, соотносить свой замысел с имеющимся исходным материалом.</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь самостоятельно использовать проектный метод обучения;</li> <li>- владеть начальными навыками дизайнерского и инженерного мышления;</li> <li>- проявлять познавательную активность, творческое и операционное мышление, знать сферу дальнейшего применения технологических знаний и умений в самостоятельной деятельности.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь организовать рабочее пространство;</li> <li>- проявлять готовность работать в коллективе, ответственно подходить к выполнению личной задачи в процессе создания коллективного проекта;</li> <li>- иметь сформировавшийся устойчивый интерес к процессу прототипирования, как виду технического творчества;</li> <li>- уметь объективно оценивать результат своего труда, испытывать потребность к дальнейшему самосовершенствованию.</li> </ul>
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.
Возможность реализации в сетевой форме	имеется

<p>Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий</p>	<p>имеется</p>
<p>Материально-техническая база</p>	<p><b>Материально-техническое обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освещенное помещение, не менее 30кв/м;</li> <li>- помещение для хранения инструментов и материалов;</li> <li>- твердое напольное покрытие;</li> <li>- монитор или видеопроектор.</li> </ul> <p><b>Перечень необходимого оборудования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер (ноутбук) - 10 шт.</li> <li>- 3D-принтер - 2 шт.</li> <li>- 3D-ручка -10шт.</li> <li>- штангенциркуль - 10 шт.</li> <li>- набор натфилей - 10шт.</li> <li>- скальпель -10шт.</li> <li>- пластик PLA 1.75 мм, 1кг - 10 шт.</li> <li>- программное обеспечение: «Компас» (установлено на каждом компьютере).</li> </ul>

## **Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»**

### **1.1. Пояснительная записка.**

Стремительное внедрение в жизнь новых технологий предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей.

Системы автоматизированного проектирования, основывающиеся на трехмерном моделировании, в настоящее время становятся стандартом для создания конструкторской и технологической документации.

Развитие и применение современных графических пакетов при изучении графического цикла дисциплин, обусловлены спецификой предмета, требующей развитого пространственного мышления, умений воспринимать и производить графическую информацию. Пространственное мышление, как и любую другую способность человека, нужно и можно развивать. С помощью трехмерного моделирования в среде графических пакетов задача визуального представления геометрических объектов значительно упрощается. Изучение систем 3D-моделирования способно значительно облегчить понимание инженерных дисциплин, что делает актуальным включение данной дисциплины в учебный процесс в первую очередь в связке с инженерной графикой. Но возможен и вариант изучения 3D-моделирования как независимой дисциплины.

Изучение основ 3D-моделирования по программе основано на использовании возможностей графической программы Компас-3D, которая предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные детали, так и стандартные конструктивные элементы. Эффективность использования систем Компас возможна при наличии у обучаемых уверенных базовых знаний по начертательной геометрии, инженерной графике, а также при знании и понимании специфики построения графических объектов в системе.

Данная образовательная программа составлена с учётом нормативных документов, регламентирующих деятельность детского объединения в учреждении дополнительного образования:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Далее - ФЗ № 273).

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018г. №10).

4. Проект Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

8. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 года № 613-н

9. Проектирование и экспертирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: требования и возможность вариативности. (Учебно-методическое пособие, автор-составитель: Рыбалёва И.А., канд. пед. наук, доцент, руководитель Регионального модельного центра), Краснодар, 2019г.

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (автор-составитель: Рыбалёва И.А., канд. пед. наук, доцент, руководитель Регионального модельного центра), Краснодар, 2016 год.

11. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска.

Дополнительная общеразвивающая программа « 3D моделирование и печать» (далее - Программа) относится к **технической направленности**.

Программа направлена на формирование ключевых компетенции:

1. Учебно-познавательные компетенции:

– формирование целостности представления пространственного моделирования и проектирования объектов;

– умения выполнять геометрические построения и чертежи.

Сформировать и закрепить навыки работы в окне трехмерного моделирования, знать принципы работы с операциями трехмерного моделирования, закрепить навыки работы с панелью инструментов и редактирования.

2. Профессиональные компетенции:

- воспитание профессионально значимых качеств;

-воспитание способности к применению полученных знаний в профессиональной деятельности, ответственности за выполненную работу, сообразительность и внимательность при выполнении практической работы.

3. Коммуникационные компетенции:

- развивать познавательный интерес, логическое и творческое мышление обучающегося речь, память;

- уметь анализировать, обобщать, делать выводы;

- уметь работать в группе и индивидуально;

- формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда. Знания, полученные при изучении программы, обучающиеся могут в дальнейшем использовать для визуализации научных и прикладных исследований в различных областях знаний: черчении, физике, химии, биологии и др., помогут при выполнении учебных проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности, могут успешно использоваться школьниками при выполнении творческих работ или проектов. Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области трехмерного моделирования.

**Новизна** программы состоит в том, что в учебном процессе обучающиеся овладевают навыками 3D моделирования с помощью 3D ручки, графических программ Компас-3D, «Blender» и ознакомление с 3D принтером.

В современном мире работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера. Сейчас никого не удивит трехмерным изображением, а вот печать 3D моделей на современном оборудовании и применение их в различных отраслях – дело новое.

Потребности рынка труда в специалистах технического профиля выдвигают актуальную задачу обучения детей основам черчения и автоматизированного проектирования технических устройств. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни.

Программа профориентированная на новую профессию – архитектор реальности. Это специалист по проектированию решений, позволяющих работать, учиться и отдыхать



в виртуальной реальности. Разрабатывает софт и оборудование с учетом био- и психопараметров пользователя (в том числе под индивидуальный заказ).

3D-моделирование – прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Одним из быстрых путей ознакомления с технологией 3D печати является использование 3D ручки. 3D ручка работает по принципу 3D принтера, только создана она для более мелких целей. Огромным преимуществом 3D ручки является совмещение печати с творчеством в процессе создания объектов. Первоначально 3D ручки использовались как устройство для развлечения и творчества, но практика доказала возможность применение ручек для серьезных дизайнерских задач, например, декорирования. Сегодня 3D ручку можно увидеть в руках не только детей, но профессиональных художников, дизайнеров, архитекторов.

Также новизной данной программы является модуль и состоит из двух модулей:

Модуль 1: «3D моделирование: 3D ручка и графические программы».

Модуль 2: «3D моделирование: выполнение работ и печать».

**Актуальность** данной программы заключается в том, что она способствует формированию пространственного воображения и целостной картины мира у школьников. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Актуальность данной программы определяют современные требования к образовательной среде, в которой естественным является организация обучения с использованием как традиционных, так и дистанционных форм обучения.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что данная программа обусловлена развитием устойчивого интереса у обучающихся к построению 3D моделей. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения. Педагогическая целесообразность определена тем, что программа способствует формированию навыков самостоятельной познавательной и практической деятельности, развитию познавательных потребностей в условиях дистанционного обучения.

**Отличительной особенностью программы** является ее практическая направленность, связанная с получением навыков работы с современным оборудованием – 3D ручкой и 3D принтером. В ходе обучения ребенок получает основные сведения об устройстве оборудования, принципах его работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей с учетом ограничений той или иной технологии. Занятия строятся по принципу: от простого к сложному.

**Адресат программы.** Программа «**Основы 3D моделирования**» предназначена для детей, проявивших желание и стремление заниматься данным видом творческой деятельности в возрасте 9- 18 лет, с разным уровнем интеллектуального развития. Педагог дополнительного образования при проведении учебных занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – дистанционное обучение):

- формирует расписание занятий на каждый учебный день в соответствии с учебным планом, календарным учебным графиком, а также согласно учебному плану и согласно требованиям Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН, предусматривая сокращение времени проведения занятия от 15 до 30 минут в зависимости от возраста учащегося;

- информирует обучающихся и их родителей о реализации дополнительной общеобразовательной программы либо ее части(ей) (модуля, раздела) с применением



дистанционного обучения, в том числе знакомит с расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля по программе либо ее части(ей), консультаций.

**Уровень программы, объем и сроки.** Программа реализуется на базовом уровне, так как ведётся набор среди обучающихся, не имеющих первоначальных компетенций в данной предметной области, объём – 144 час. В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей с ограниченными возможностями здоровья; талантливых (одарённых, мотивированных) детей; детей, находящихся в трудной жизненной ситуации. Дети с ОВЗ принимаются после собеседования родителей (законных представителей) с педагогом-психологом. Собеседование проводится с целью установления уровня трудностей у ребенка и выстраивания индивидуального образовательного маршрута или рекомендации родителям обучаться в другой образовательной организации с более подходящими условиями для данной нозологии и уровня трудностей у ребенка.

**Формы обучения:** очная, электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

**Режим занятий:** Занятия проводятся по 2 часа 2 раза в неделю.

Продолжительность занятий составляет 2 академических часа 2 раза в неделю с обязательным 15-минутным перерывом для отдыха обучающихся. Академический час равен 45 минутами.

**Особенности организации образовательного процесса.** Занятия проводятся в сформированных разновозрастных группах, являющихся основным составом. Состав групп постоянный. Занятия групповые. Виды занятий: практические, беседы, выставки, соревнования, конкурсы, игры, викторины, экскурсии. Количество учащихся в группе – 10 человек.

Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.

Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознания и понимания.

Предусмотрены формы организации образовательного процесса:

- лекционная (получение нового материала);
- практикум (обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного – двух занятий );
- конкурс и соревнование (практическое участие обучающихся в разнообразных мероприятиях).

**Цель программы:** Обучение основам 3D моделирования и 3D печати, формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных практических компетенций в области создания пространственных моделей.

**Задачи программы:**

**Предметные:**

- дать первоначальные знания по устройству 3D ручки и 3D печати;
- научить основным приемам проектирования изделий;
- сформировать технологические навыки проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при проектировании.

**Метапредметные:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- формирование навыков владения техническими средствами обучения и программами;
- развитие профессионального мышления при моделировании;
- развитие воображения, внимания, зрительной памяти, глазомера, моторных навыков, чувства восприятия пространственных представлений цвета и его преобразования;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

**Личностные:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе и стремление к качеству выполняемых изделий, к точности, аккуратности, ответственности при создании индивидуального проекта;
- развития навыков использования социальных сетей в образовательных целях;
- развития умения работать дистанционно;
- выполнения задания самостоятельно (контактно и бесконтактно).

## 1.2 Учебный план программы

Тема		Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	<b>Модуль 1:</b> «3D моделирование: 3D ручка и графические программы»	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>60</b>
2	<b>Модуль 2:</b> «3D моделирование: выполнение работ и печать »	<b>76</b>	<b>9</b>	<b>67</b>
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>17</b>	<b>127</b>

## 1.3. Учебный план

### Модуль 1 «3D моделирование: 3D ручка, и графические программы.»

Тема		Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<b>Модуль 1 «3D моделирование: 3D ручка, и графические программы.»</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>60</b>
1.1	«Инженеры будущего» (викторина)	2		2
<b>2.</b>	<b>Введение в 3D технологию.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
2.1	Работа с 3D ручкой. Цветоведение. Эскизная графика.	2	1	1
2.2	Простое моделирование. Техника рисования на плоскости.	2	1	1
2.3	Создание простой объемной фигуры, состоящей из плоских деталей. Техника рисования в пространстве.	4		4
<b>3</b>	<b>Моделирование.</b>	<b>16</b>		<b>16</b>
3.1	Создание трехмерных объектов.	4		4
3.2	Композиции в инженерных проектах.	4		4
3.3	Лайфхаки с 3D ручкой (Повторение и закрепление пройденного материала).	4		4
3.4	Создание авторских моделей.	4		4

4	<b>2D моделирование в компьютерной среде</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
4.1	Использование САПР в различных сферах производства. Инструктаж по ТБ.	2	2	
4.2	Интерфейс Компас-3D. Тест «Интерфейс. Программы САПР.»	2		2
4.3	Типы файлов. Виды и плоскости. Основные команды редактирования	2	1	1
4.4	Геометрия в компьютерном моделировании	4		4
4.5	Задание «Геометрия при выполнении эскизов по заданию»	2		2
4.6	Задание «Построение эскиза проекта»	4		4
4.7	Контроль знаний «Эскиз проекта». Работа над ошибками.	2		2
4.8	Использование Блендер, различия с Компас-3D	2	2	
4.9	Интерфейс Blender. Особенности и возможности.	4		4
4.10	Работа с 2D объектами, точные построения, привязки	4	1	3
4.11	Создание чертежа, и работа с ним, приёмы создания объектов чертежа.	4		4
4.12	Редактирование объектов чертежа, команды редактирования.	4		4
4.13	Задание «построение снежинки»	4		4
4.14	Контроль знания «построение снежинки».	2		2

#### **1.4.Содержание программы 1 МОДУЛЯ «3D моделирование: 3D ручка и графические программы» - 68 часов.**

##### **1. «Инженеры будущего» (викторина) – 2 час.**

##### **2. Введение в 3D технологию - 8 час.**

**Теория (2 час):** история создания 3D технологии; техника безопасности, предохранение от ожогов; инструкция по применению работы с ручкой; организация рабочего места, демонстрация возможностей; конструкция горячей 3D ручки, основные элементы; виды 3D ручек, виды 3D пластика, виды трафаретов.

**Практика (6 часа):** Цветоведение. Эскизная графика. Простое моделирование. Техника рисования на плоскости. Создание простой объемной фигуры, состоящей из плоских деталей. Техника рисования в пространстве.

##### **3. Моделирование – 16 часа**

**Практика (16час):** Создание трехмерных объектов. Композиции в инженерных проектах. Лайфхаки с 3D ручкой (Повторение и закрепление пройденного материала). Создание авторских моделей.

##### **4. 2D Моделирование в компьютерной среде– 42 часа**

**Теория (6 часов).** Введение в компетенцию. Использование САПР в различных сферах производства. Инструктаж по ТБ. Типы файлов. Виды и плоскости.

**Практика (36 часа).** Интерфейс. Программы САПР. Компас-3D Home, Тест «Интерфейс. Программы САПР». Основные команды редактирования. Задание «Новые виды техники». Контроль знаний «Эскиз проекта». Геометрия при конструировании технических объектов. Задание «Построение снежинки».

## 1.5. Учебный план

### МОДУЛЬ 2 «3D моделирование: выполнение работ и печать»

	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<b>МОДУЛЬ 2 «3D моделирование: выполнение работ и печать»</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>60</b>
	<b>3D моделирование</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>19</b>
1.1	Компас-3D работа с 3D моделями. Техническое проектирование и конструирование.	4	1	3
1.2	Команды выдавливания. Команды Вырезать. Скругление, фаска	6	1	5
1.3	Разработка технической модели по упрощенному чертежу. Детали и узлы технических устройств.	6	1	5
1.4	Выполнение упрощенных чертежей (эскизов) модели по размерам.	2		2
1.5	Задание «3D графика на практике». Построение эскиза детали.	2		2
1.6	Создание параметрической модели детали.	2		2
	<b>Блендер</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
2.1	Различия в программах Компас и Блендер при работе с 3D моделями.	2	1	1
2.2	Работа с основными операциями, изучение различий интерфейсов программ.	2		2
2.3	Основы построения твёрдого тела.	2	1	1
2.4	Вспомогательная геометрия при работе с объёмными моделями.	2		2
2.5	Задание «Построение твёрдого тела» Построение объёмной детали.	2		2
2.6	«Построение твёрдого тела» Работа над ошибками	2		2
2.7	Конкурсы по 3D моделированию	2		2
	<b>«3D печать»</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>36</b>
3.1	Вводное занятие «3D печать»	2	2	
3.2	Объёмное моделирование на тему. Разработка чертежа (эскиз)	2	2	
3.3	Объёмное моделирование на тему. Создание композиции.	2		2
3.4	3D моделирование и 3D печать. Создание рабочего прототипа. Презентация проекта.	2		2
3.5	Мини-проект. Разработка собственного проекта и 3D печать.	14		14
3.6	3D моделирование и 3D печать. Печать, сборка и тестирование прототипа.	16		16
3.7	Защита проекта.	2		2

### 1.6. Содержание программы 2 МОДУЛЯ «3D моделирование:

### **выполнение работ и печать» 3D моделирование (22 часа)**

**Теория (3 часа).** Основные методы решения творческих и технических задач. Технические понятия проектирование и конструирование. Команды «Операция выдавливания», «Операция вращения». Команды «Вырезать выдавливанием», «Вырезать вращением». Команды «Скругление», «Фаска».

**Практика (19 часов).** Задание «3D графика и использование ее на практике», «Построение твёрдого тела». Разработка технической модели по упрощенному чертежу. Основные детали и узлы, используемые для работы технических устройств. Моделирование. Выполнение упрощенных чертежей (эскизов) технической модели по размерам. Конкурсы по 3D моделированию.

#### **2. Блендер (14 часов)**

**Теория (2 часа).** Различия в программах Компас и Блендер при работе с 3D моделями. Работа с основными операциями, изучение различий интерфейсов программ. Основы построения твёрдого тела.

**Практика (12 часов).** Вспомогательная геометрия при работе с объёмными моделями. Задание «Построение твёрдого тела» Построение объёмной детали. «Построение твёрдого тела» Работа над ошибками.

#### **3. «3D печать» (40 часов)**

**Теория (4 часа).** Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение в образовательную программу в части модуля 3 «Основы 3D печати». Объёмное моделирование на тему. Изучение регламента. Разработка чертежа (эскиз).

**Практика (36 часов).** Объёмное моделирование на тему. Создание композиции. 3D моделирование и 3D печать. Создание рабочего прототипа. Презентация проекта. Мини-проект. Разработка собственного проекта и 3D печать. 3D моделирование и 3D печать. Печать, сборка и тестирование прототипа. Защита проекта.

### **1.7. Планируемые результаты**

#### **Предметные:**

Обучающийся должен знать:

- методы моделирования;
- виды и назначения чертежей;
- основные правила создания моделей-прототипов на основании проекта – принципы работы 3D принтера;
- программное обеспечение 3D-CAD («Компас»);
- правила задания параметров печати;
- характеристики, риски и методы обработки материалов для моделирования;
- правила использования ручных инструментов (кусачки, напильник, шпатель-скребок и т.п.);
- технику безопасной работы в кабинете 3D моделирования и прототипирования.

Обучающийся должен уметь:

- работать с трехмерными системами в формате CAD;
- подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи;
- создавать модели-прототипы различной сложности, используя инструкции и самостоятельно при помощи ручного инструмента и машин;
- конструировать по замыслу, заранее обдумывать содержание будущей модели, называть ее тему, давать ее общее описание, соотносить свой замысел с имеющимся исходным материалом.

#### **Метапредметные:**

Обучающийся должен:

- уметь самостоятельно использовать проектный метод обучения;
- владеть начальными навыками дизайнерского и инженерного мышления;

- проявлять познавательную активность, творческое и операционное мышление, знать сферу дальнейшего применения технологических знаний и умений в самостоятельной деятельности.

**Личностные:**

Обучающийся должен:

- уметь организовать рабочее пространство;
- проявлять готовность работать в коллективе, ответственно подходить к выполнению личной задачи в процессе создания коллективного проекта;
- иметь сформировавшийся устойчивый интерес к процессу прототипирования, как виду технического творчества;
- уметь объективно оценивать результат своего труда, испытывать потребность к дальнейшему самосовершенствованию.

**Модель выпускника:**

1. Готовность к саморазвитию и реализация творческого потенциала;
2. Уверенный пользователь ПК, сети Интернет, информационных ресурсов;
3. Информационная грамотность;
4. Способность к инновационной деятельности;
5. Мотивированный к активному и здоровому образу жизни;
6. Умение принимать конструктивные решения

**Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».**

**2.1. Условия реализации программы.**

Основной формой проведения занятий является поисково - практическая деятельность. В процессе обучения используются такие формы обучения, как: беседа, на которой излагаются теоретические сведения, которые иллюстрируются наглядными пособиями, образцами моделей, схемами, чертежами, презентациями, видеоматериалами, обсуждения, консультации, творческая мастерская, мастер-классы, участие в выставках, соревнованиях.

**Основными методами организации образовательного процесса являются:**

- словесные;
- наглядные (демонстративные);
- практические;
- частично-поисковые;
- проблемные;
- исследовательские.

**Материально-техническое обеспечение:**

- освещенное помещение, не менее 30кв/м;
- помещение для хранения инструментов и материалов;
- твердое напольное покрытие;
- монитор или видеопроектор.

**Перечень необходимого оборудования:**

- персональный компьютер (ноутбук) - 10 шт.
- 3D-принтер - 2 шт.
- 3D-ручка -10шт.
- штангенциркуль - 10 шт.
- набор натфилей - 10шт.
- скальпель -10шт.
- пластик PLA 1.75 мм, 1кг - 10 шт.
- программное обеспечение: «Компас» (установлено на каждом компьютере).

**Кадровое обеспечение.**

Для реализации программы ознакомительного уровня требуется педагог со средним педагогическим или высшим педагогическим образованием, обладающий профессиональными знаниями и навыками в области технического моделирования, знающий специфику учреждения дополнительного образования, имеющий практические навыки в сфере организации деятельности детей.

## 2.2. Формы аттестации.

Для проведения контроля качества обучения предполагаются тестовые работы с практическим заданием, а по мере необходимости, но не реже трех раз в год, проведение итоговых выставок работ учащихся.

Результативность обучения, по данной программе проводится в форме устных опросов, визуальной оценки педагогом готовых работ и оценивается по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в форме устных опросов.

Текущий контроль осуществляется в форме тестов, визуальной оценки готовой работы.

Итоговый контроль проводится в конце обучения в форме контрольных тестов, творческой работы.

Формы подведения итогов реализации программы: участие в выставках, конкурсах.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

- высокий уровень – успешное освоение учащимися более 70% содержания образовательной программы;

- средний уровень – успешное освоение учащимися от 50% до 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;

- низкий уровень - успешное освоение учащимися менее 50% содержания образовательной программы.

Сроки	Знания, умения и навыки		Форма контроля
октябрь	образовательные	Знания: Методы моделирования; Виды и назначения чертежей; Программное обеспечение 3D-CAD, Умения: Работать с трехмерными системами в CAD программе; Рационально использовать 3D ручку. Работать со стандартным пластмассом: PLA Навыки: Пользоваться измерительным оборудованием Отделять поверхность модели прототипа	Педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, выполнение тестовых заданий, мини-проект
	Личностные	Знания: ТБ при работе со специальными инструментами и материалами Умения: Организация рабочего пространства; Навыки: Коммуникативные компетенции, работа в малых группах	Педагогическое наблюдение, тестирование



Метапредметные	Знания: Метод проектов Умения: Уметь самостоятельно использовать проектный метод обучения Навыки: Начальные навыки дизайнерского и инженерного мышления	выполнение тестовых заданий, мини-проект
----------------	---	--

### 2.3. Оценочные материалы.

**Формы контроля:** выставка, конкурс, фестиваль, защита проекта, демонстрация моделей, презентация творческих работ, итоговые занятия.

Данная форма контроля способствует формированию у обучающихся ответственности за выполнение работы, логики мышления, умения говорить перед аудиторией, отстаивать своё мнение, правильно использовать необходимую научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.

Учащиеся, успешно освоившие программу, получают грамоты, дипломы и сертификаты.

### 2.4. Методические материалы.

Основными принципами обучения являются:

1.Доступность. Объем и глубина учебного материала соответствуют уровню общего развития учащихся в конкретный период на конкретном уровне обучения, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены. Поэтому, и формирование групп осуществляется по возрастным критериям.

2.Связь теории с практикой. Обучение ведется в сочетании объяснения теоретических материалов с практическим применением полученных знаний. На каждом занятии учащиеся реализуют в индивидуальных командных проектах и заданиях по тематике обучения, сознательно применяя приобретенные ими знания на практике.

3.Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ребенок не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои волевые и моральные качества, участвует в общественной жизни коллектива и учреждения.

4.Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает каждый учащийся, демонстрируются широкой общественности на социально-значимых мероприятиях города. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой учащегося и работой педагога.

5.Наглядность. Объяснения техники, приемов разработки и изготовления модели, демонстрируется педагогом для каждого учащегося. Для наглядности применяются существующие видео материалы.

6.Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Тематика занятий выстроена по степени нарастания сложности и увеличения времени для самостоятельной и практической работы.

7.Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Значительное внимание уделяется вопросам коллективной учебной деятельности, взаимопомощи и



сотворчества, как на уровне педагог – ребенок, так и ребенок – ребенок, что способствует закреплению знаний и навыков в совместной и индивидуальной практической работе.

8.Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог подходит дифференцированно и исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований. Для предъявления учебной информации используются следующие методы: объяснительно-иллюстративный – сопровождается схемами, чертежами, макетами и т.д.; метод наблюдения – зарисовка. Проведение замеров; репродуктивный – дети учатся, повторяя за педагогом, а затем сами учат друг друга.

Формирование знаний и навыков происходит через систему повторения и заучивания; проблемно-поисковый – ставится задача, решение которой может быть индивидуальным или коллективным. Поиск и выбор способов решения производится учащимися самостоятельно; проектно-конструкторский – проектирование (планирование) деятельности; активизация познавательной деятельности – диспуты, обсуждения, мозговой штурм.

Формы стимулирования учащихся:

- поощрения (благодарности);
- публикации в городской прессе, на сайте учреждения;
- видеорепортажи на местном телевидении.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов промежуточной и итоговой аттестации (мониторинга);
- дискуссии; Используются такие педагогические технологии как обучение в малых группах, индивидуализация и дифференциация обучения, информационно-коммуникационные технологии, ситуационный анализ, рефлексия.

#### **Алгоритм учебного занятия**

1. Подготовительная часть. Состоит из организационной части, обозначения темы занятия, определения цели и выбора идеи по реализации обозначенной темы.

2.Теоретическая часть. Состоит из объяснения нового материала, озвучивания и закрепления специальных терминов, показ основных технических приемов выполнения практической работы.

3.Практическая часть. Выполнение практической работы организуется в зависимости от темы занятия, как на листе бумаги (черчение), так и на компьютере (построение проекта модели). Работа ведется коллективно и индивидуально: всем составом учащихся, по подгруппам, индивидуально. Каждый учащийся самостоятельно прорабатывает все этапы по проектированию и дальнейшей распечатке (изготовлению) макета. При подготовке к групповому проекту, учащиеся самостоятельно распределяют этапы работы между собой. Выбор проекта осуществляется с учетом возможности применения техники, а также с учетом наиболее интересных предложений учащихся. Самостоятельная работа над проектом стимулирует поисковую деятельность, конструкторскую мысль и предоставляет возможность осуществить творческий замысел на практике.

4. Заключительная часть. Подведение итогов. Учащиеся демонстрируют уровень формирования информационной, коммуникативной, предметной, познавательной компетенции:

- умение понимать поставленную задачу, суть учебного задания, характер взаимодействия со сверстниками и педагогом, требования к представлению выполненной работы, умение вносить коррективы в ранее принятые решения;

- умение оценивать результаты;

- умение конструктивно обсуждать результаты и проблемы.

### Образовательный стандарт программы

№	Раздел программы	Необходимо знать	Необходимо уметь
<b>Модуль 1 «3D моделирование: 3D ручка, и графические программы.»</b>			
1.	<b>Введение в 3D технологию.</b>	как планировать предстоящие трудовые действия, подбирать материал, инструменты и приспособления для разметки, обработки и отделки изделия.	планировать предстоящие трудовые действия, подбирать материал, инструменты и приспособления для разметки, обработки и отделки изделия.
2.	Моделирование	как выполнять разметку объектов при помощи линейки или шаблонов и как изготавливать модели из готовых бумажных деталей.	выполнять разметку объектов при помощи линейки или шаблонов и как изготавливать модели из готовых бумажных деталей
3.	2D моделирование в компьютерной среде	Знакомство с деталями, название основных частей, их цветов, формы, анализирование готовых построек (цвет, форма, количество).	Выполнение заданий по принципу дополнения и достраивания готовых построек
<b>МОДУЛЬ 2 «3D моделирование: выполнение работ и печать»</b>			
1.	<b>3D моделирование транспорта</b>	Знания и способы действий основанных на подражании.	переход детей к самостоятельной поисковой деятельности творческого характера
2.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение в образовательную программу в части модуля 3 «Основы 3D печати»	развитие внутренних форм наглядного моделирования	формирование мышления и познавательные способности
3.	Объемное моделирование на тему. Изучение регламента. Разработка чертежа (эскиз)	анализировать условия и на основе этого анализа строить практическую деятельность достаточно сложной структуры	развитие творческого конструирования
4.	Объемное	выбирать материал и	замыслы школьников здесь

	моделирование на тему. Создание композиции.	способы их выполнения.	ограничиваются определенной темой. Конструирование по заданной теме – актуализация и закрепление знаний и умений
5.	3D моделирование и 3D печать. Создание рабочего прототипа. Презентация проекта.	развертывания творчества учащихся и проявления их самостоятельности	позволяет самостоятельно и творчески использовать знания и умения, полученные ранее.
6.	Мини–проект. Разработка собственного проекта и 3D печать.	Параметрические свойства детали	Создание деталей проекта. Приемы создания детали.
7.	3D моделирование и 3D печать. Печать, сборка и тестирование прототипа.	Дополнительные приемы и сервисные возможности.	Умение использовать возможности САПР КОМПАС в 3D моделировании
8.	Защита проекта.	Индивидуальная подготовка	Подготовка презентации

## 2.5. Список используемой литературы для педагога

### Интернет ресурсы:

#### Для педагога:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru>
2. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>
3. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>
4. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
5. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
6. <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко /виртуальная школа по 3ds max/ бесплатные видеуроки
7. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике
8. <http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max
9. <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
10. <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
11. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
12. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)
13. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
14. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
15. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
16. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
17. <http://www.3dstudy.ru>
18. <http://www.3dcenter.ru>

#### Для обучающихся:

1. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
2. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)
3. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
4. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
5. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
6. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

## 2.6. Приложение

### 2.6.1 Дидактический материал

#### **Ключевые понятия:**

Горизонтальная плоскость – плоскость, параллельная горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Горизонтально-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Дополнительный формат – формат конструкторского документа, который образуют увеличением меньшей стороны любого основного формата на величину, кратную её размеру. (ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации).

«Компас» – семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС (Википедия)

Основной формат – формат конструкторского документа, которому отдают предпочтение, размеры сторон которого составляют 1189×841 мм (А0) 11 или полученный последовательным делением его на две равные части параллельно меньшей стороны до формата 297×210 мм (А4). (ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации).

Проецирование – процесс получения проекции. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Профильная плоскость – плоскость, параллельная профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Профильно-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Разрез – изображение, полученное при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью (секущими плоскостями) и состоящее из изображения фигуры сечения и той части детали, которая расположена за секущей плоскостью (секущими плоскостями).

Сечение – совокупность общих точек пересекающихся поверхностей. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Фронтальная плоскость – плоскость, параллельная фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Фронтально-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Чертёж – графическое изображение материального, либо нематериального, виртуального, объекта, изготавливаемое с применением в процессе его изготовления различного вида машин, механизмов, и материалов, иногда имеющее при этом определенные, общепринятые, данные (размеры, масштаб, технические требования) необходимые в некоторых случаях для изготовления, и контролирования процесса изготовления, объекта изображенного на чертеже. (Википедия)

## Инструкция по работе и применению 3D ручки.



## Инструкция по применению 3D ручки на занятиях.

1. Вставьте адаптер питания в розетку и воткните штекер в отверстие разъема питания, включиться желтый светодиод, что означает готовность к работе. В этом режиме нагревательный элемент не активен, ручка находится в ждущем режиме.
2. Нажатием любой из функциональных кнопок, выберете температурный режим в соответствии с видом пластика, который вы хотите использовать PLA. Данные виды пластиков имеют разные режимы плавления.
3. Нажмите кнопку подачи пластиковой нити, включиться индикатор красного цвета и перо ручки начнет нагреваться. Спустя 30-40 секунд цвет индикатора смениться на зеленый, что означает готовность пера к использованию. Насадка будет нагрета до температуры отображаемой на дисплее.
4. Вставьте филомент (пластиковую нить) в отверстие для его загрузки, которое находится в начале ручки, другой рукой нажмите и не отпускайте, до окончания загрузки нити, на кнопку подачи филомента, электрический привод самостоятельно затянет нить внутрь и доставит её до нагревательного элемента. Когда из экструдера появиться расплавленный пластик, процесс загрузки окончен.
5. Кнопка управления скорости подачи филомента может регулировать объем подачи пластика в экструдер. При максимальной скорости будет выдавливаться толстый слой нити, при минимальной скорости можно получить очень тонкую нить.

6. Если ручка не используется более пяти минут, индикатор будет выдавать режим SLEEP.

7. Для смены материала можно либо протолкнуть старые остатки предыдущей нити новой нитью, либо выгрузить старую нить нажатием кнопки выгрузки и затем заправить новую нить.

### **Викторина «Путешествие в 3D мир».**

**1. Дайте определение термину Моделирование.**

- A) Назначение поверхностям моделей растровых или процедурных текстур;
- B) Установка и настройка источников света;
- C) Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней;
- D) Вывод полученного изображения на устройство вывода - дисплей или принтер.

**2. Что такое рендеринг?**

- A) Трёхмерные или стереоскопические дисплеи;
- B) Установка и настройка источников света;
- C) Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;
- D) Вывод полученного изображения на устройство вывода - дисплей.

**3. Где применяют трёхмерную графику (изображение)?**

- A) Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине ;
- B) Кулинарии, общепитах;
- C) Торговли;
- D) Стоматологии.

**4. Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью:**

- A) Продажи ;
- B) Рекламы;
- C) Развлечения ;
- D) Описания

**5. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:**

- A) Табличные информационные;
- B) Математические;
- C) Натурные;
- D) Графические информационные.

**6. Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это...**

- A) Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini;
- B) AutoPlay Media Studio;
- C) Adobe Photoshop;
- D) FrontPage.

**7. К числу математических моделей относится:**

- A) Формула корней квадратного уравнения;
- B) Правила дорожного движения;
- C) Кулинарный рецепт;
- D) Милицейский протокол.

**8. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:**

- A) Планированием;
- B) Визуализацией;
- C) Формализацией;
- D) Редеринг.

**9. Математическая модель объекта:**

A) Созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;

В) Совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы;

С) Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;

Д) Установка и настройка источников света.

**10. Сколько существует основных этапов разработки и исследование моделей на компьютере:**

А) 5

В) 6

С) 3

Д) 2

**Ответы: 1.С 2.С 3.А 4.С 5.В 6.А 7.А 8.С 9.С 10.А**

**№ 1 Тест по теме рисунок – подготовительный этап моделирования.**

**(Промежуточный контроль)**

1. Производство графики, живописи или скульптуры небольших размеров, бегло и быстро исполненное называется
  - Рисунок
  - набросок
  - пейзаж
  - этюд
2. Производство вспомогательного характера, ограниченного размера, выполненное с натуры называется
  - этюд
  - композиция
  - контур
  - орнамент
3. Главный ведущий элемент композиции, организующий все ее части
  - ритм
  - контраст
  - композиционный центр
  - силуэт
4. Художественное средство, противопоставление предметов по противоположным качествам
  - контраст
  - ритм
  - цвет
  - тон
5. Подготовительный набросок для более крупной работы
  1. Рисунок
  2. эскиз
  3. композиция
  4. набросок
6. В изобразительных и декоративном искусствах последовательный ряд цветов, преобладающих в произведении
  - гамма
  - контраст
  - контур
  - силуэт
7. Форма фигуры или предмета, видима как единая масса, как плоское пятно на более темном или более светлом фоне



- Цветоведение
  - Силуэт
  - Тон
  - Орнамент
8. Линия, штрих, тон – основные средства художественной выразительности:
    1. Живописи
    2. Скульптуры
    3. Графики
    4. Архитектуры.
  9. Область изобразительного искусства, в которой все художественные рисунки – графические
    - Графика
    - Живопись
    - Архитектура
    - Скульптура
  10. Как называется рисунок, цель которого - освоение правил изображения, грамоты изобразительного языка
    - Учебный рисунок
    - Технический рисунок
    - Творческий рисунок
    - Зарисовка

#### Ответы

1. - 2
2. - 1
3. - 3
4. - 1
5. - 2
6. - 1
7. - 2
8. - 2
9. - 1
10. - 1

#### Критерии оценивания

9-10 баллов – «высокий уровень знаний»

8-5 баллов – «средний уровень знаний»

4 и менее – «низкий уровень знаний»

### **№2. Тест. Объёмное моделирование** **(Промежуточный контроль)**

1. Модель - это
  - 1 визуальный объект;
  - 2 свойство процесса или явления;
  - 3 упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении;
  - 4 материальный объект.
2. Моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, называется
  - 1 идеальным;
  - 2 формальным;
  - 3 материальным;
  - 4 математическим.
3. Моделирование, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформированной на языке математики, называется - это



- 1 арифметическим;
  - 2 аналоговым;
  - 3 математическим;
  - 4 знаковым.
4. Моделирование, основанное на мысленной аналогии, называется
- 1 мысленным;
  - 2 идеальным;
  - 3 знаковым;
  - 4 физическим.
5. Какая из моделей не является знаковой?
- 1 схема;
  - 2 музыкальная тема;
  - 3 график;
  - 4 рисунок.
6. Резиновая детская игрушка - это
- 1 знаковая модель;
  - 2 вербальная модель;
  - 3 материальная модель;
  - 4 компьютерная.
7. Динамическая модель - это
- 1 одномоментный срез по объекту;
  - 2 изменение объекта во времени;
  - 3 интегральная схема;
  - 4 детская игрушка.
8. Компьютерная модель - это
- 1 информационная модель, выраженная специальными знаками;
  - 2 комбинация 0 и 1;
  - 3 модель, реализованная средствами программной среды;
  - 4 физическая модель.
9. Вербальная модель - это
- 1 компьютерная модель;
  - 2 информационная модель в мысленной или разговорной форме;
  - 3 информационная модель, выраженная специальными знаками;
  - 4 материальная модель.
10. Что является моделью объекта яблоко?
- 1 муляж;
  - 2 фрукт;
  - 3 варенье;
  - 4 компот.

**Ответы:**

1 вариант: 3, 1, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 1

**10-8 «Высокий уровень»**

**7-4 «Средний уровень»**

**3 и менее «Низкий уровень»**

## 2.6.2 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование и принтер»

Группа

Расписание занятий:

Дата проведения		Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроль
План	факт		Всего	Теория	Практика	
		<b>МОДУЛЬ 1 «3D моделирование: 3D ручка, и графические программы.»</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	
		<b>1.1 «Инженеры будущего» (викторина)</b>	2	2		Фиксация результативности
		<b>2. Введение в 3D технологию.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
		2.1 Работа с 3D ручкой.	2	1	1	Опрос
		2.2 Простое моделирование.	2	1	1	Практическая работа
		2.3 Создание объемной фигуры.	2		2	Практическая работа
		2.4 Рисование в пространстве.	2		2	Практическая работа
		<b>3 Моделирование.</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	
		3.1 Трёхмерные объекты	2		2	
		3.2 Работа с объектами	2		2	Творческая самостоятельная работа
		3.3 Инженерные проекты	2		2	
		3.4 Композиции	2		2	наблюдение
		3.5 Лайфхаки с 3D ручкой	2		2	
		3.6 Повторение и закрепление пройденного материала.	2		2	Творческая самостоятельная работа
		3.7 Авторские модели	2		2	Творческая самостоятельная работа
		3.8 Создание моделей.	2		2	Наблюдение, защита проектов
		<b>4 2D моделирование в компьютерной среде</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	
		4.1 Использование САПР в производстве.	2	2		
		4.2 Интерфейс Компас-3D.	2		2	
		4.3 Виды и плоскости.	2	1	1	
		4.4 Геометрия в моделировании	2		2	
		4.5 Проекция	2		2	

	4.6	Геометрия при выполнении эскизов	2		2	
	4.7	Построение эскиза	2		2	
	4.8	Работа с эскизом	2		2	
	4.9	Контроль знаний «Эскиз».	2		2	
	4.10	Использование Блендер 3Д	2	2		
	4.11	Интерфейс Blender.	2		2	
	4.12	Особенности и возможности Блендер	2			
	4.13	Работа с 2D объектами,	2	1	1	
	4.14	Точные построения, привязки	2		2	
	4.15	Создание чертежа.	2		2	
	4.16	Работа с чертежом.	2		2	
	4.17	Редактирование чертежа	2		2	
	4.18	Команды редактирования.	2		2	
	4.19	Радиальный объект	2		2	
	4.20	Построение снежинки	2		2	
	4.21	Контроль «построение снежинки».	2		2	
		<b>МОДУЛЬ 2 «3D моделирование: выполнение работ и печать»</b>	<b>76</b>	<b>9</b>	<b>67</b>	
		<b>3D моделирование</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	
	1.1	Работа с 3D моделями.	2	1	1	
	1.2	Техническое проектирование	2		2	
	1.3	Основные команды	2	1	1	
	1.4	Команды выдавливания	2		2	
	1.5	Команды вырезания	2		2	
	1.6	Детали и узлы устройств.	2	1	1	
	1.7	Разработка технической модели	2		2	
	1.8	Контроль работы	2		2	
	1.9	Выполнение упрощенных чертежей (эскизов) модели по размерам.	2		2	
	1.20	Задание «3D графика на практике». Построение эскиза детали.	2		2	
	1.21	Создание параметрической модели детали.	2		2	
		<b>Блендер</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	
	2.1	Различия Компас и Блендер	2	1	1	
	2.2	Основные операции	2	1	2	
	2.3	Построение твёрдого тела	2		2	
	2.4	Геометрия при моделировании	2		2	
	2.5	Построение объёмной детали.	2		2	
	2.6	Работа над ошибками	2		2	

	2.7	Конкурсы по моделированию	2		2	
		<b>«3D печать»</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	
	3.1	3D печать	2	2		
	3.2	Объемное моделирование на тему.	2	2		
	3.3	Создание композиции.	2		2	
	3.4	Создание рабочего прототипа.	2		2	
	3.5	Разработка собственного проекта	2		2	
	3.6	Правила 3д печати	2		2	
	3.7	Выбор модели	2		2	
	3.8	Разработка эскиза	2		2	
	3.9	Построение основы	2		2	
	3.10	Работа с объёмом	2		2	
	3.11	Детализирование модели	2		2	
	3.12	Доводка модели	2		2	
	3.13	Материалы для печати.	2		2	
	3.14	Выбор материала	2		2	
	3.15	Подготовка к печати	2		2	
	3.16	Печать работы	2		2	
	3.17	Обработка	2		2	
	3.18	Тестирование прототипа	2		2	
	3.19	Защита проекта.	2		2	
	3.20	Конкурс моделей	2		2	
	3.21	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>17</b>	<b>127</b>	

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БЕЛОРЕЧЕНСКИЙ РАЙОН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ  
ГОРОДА БЕЛОРЕЧЕНСКА

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 20 » 05 2022 г.  
Протокол № 14



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности  
« Инженерные каникулы »

(Сезонная профориентационная школа для одаренных детей)

Уровень программы: *ознакомительный*  
Срок реализации программы: 28 час.  
Возрастная категория: от 12 до 15 лет  
Состав группы: 10 человек  
Форма обучения: очная, дистанционная  
Вид программы: модифицированная  
Программа реализуется на бюджетной основе  
ID - номер программы в АИС «Навигатор» 45662

Автор-составитель:  
педагоги дополнительного образования  
И.Г. Грызлов  
Ю.Ю. Данченко

г. Белореченск, 2022г.

## Содержание программы

№ п/п	Название раздела	Нумерация страниц
1.	Паспорт программы	3
2.	<b>3. Раздел «Комплекс основных характеристик образования»</b>	10
3.	1.1 Пояснительная записка	10
4.	1.2 Учебный план программы	17
5.	1.2.1 Учебный план 1 Модуля «Основы 3 D моделирования»	17
6.	1.2.2 Содержание программы 1 Модуля «Основы 3 D моделирования»	17
7.	1.2.3 Учебный план 2 Модуля «Робототехника»	18
8.	1.2.4 Содержание программы 2 Модуля «Робототехника»	19
9.	1.3. Планируемые результаты	19
10.	<b>4. Раздел « Комплекс организационно-педагогических условий»</b>	21
11.	2.1. Условия реализации программы.	21
12.	2.2. Формы аттестации	21
13.	2.3. Оценочные материалы	22
14.	2.4. Методические материалы.	24
15.	2.5. Список литературы	28
16.	2.6. Приложение	29
17.	2.6.1. Дидактический материал	29
17.	2.6.2. Календарный учебный график	35

**ПАСПОРТ**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**«Инженерные каникулы»**

Наименование муниципалитета	Белореченский район
Наименование организации	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска (МБУ ДО СЮТ)
ФИО руководителей ОДО (участников организации программы)	Беспалов Михаил Юрьевич
Контактные данные ОДО (участников реализации программы) телефон/факс, официальный сайт, адрес электронной почты	8(861)553-38-03; <a href="http://sut-belora.ru">http://sut-belora.ru</a> ; <a href="mailto:sut-belora@yandex.ru">sut-belora@yandex.ru</a> .
ФИО автора (составителя) программы	педагоги дополнительного образования: Грызлов Иван Геннадьевич Данченко Юрий Юрьевич
Срок реализации программы	28час
Краткое описание программы	<p>Дополнительное образование направлено на обеспечение персонального жизнетворчества обучающихся в контексте их социокультурного образования, так и в плане их социально-профессионального самоопределения, реализации личных жизненных планов. Потребности семей в дополнительных образовательных услугах расширяются, становятся более дифференцированными. Поэтому разработана данная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерные каникулы» (далее - Программа). Программа направлена на то, чтобы обучающиеся прошли творческий путь от «идеи» до ее «реализации». Обучающиеся получают возможность эффективно организовать сборку модели, моделировать и улучшить модель. Кан итог – получение знаний основ механики и конструирования, автоматического управления, программирования и многих других компетенций. На занятиях дети познакомятся с востребованными профессиями по робототехнике и 3D-моделированию, такие как: «робототехник» и «3D-моделлер».</p> <p>Актуальность данной программы обусловлена современными тенденциями социально-экономического развития нашей страны, ролью информационных технологий, как движущей силы технологий на международном уровне. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий, а также растущей</p>



	<p>потребности в разработке нового подхода к повышению эффективности функционирования системы управления информацией. Формирование интереса к овладению знаний и умений в области информационных технологий является важным средством повышения качества обучения. Программа состоит из двух модулей:  1 Модуль – «Основы 3D-моделирования» - 14 час.  2 Модуль – «Робототехника» - 14 час.</p>
Цель программы	<p>Развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, освоения «гибких» и «жестких» компетенций (soft/hard), формирование умений и потребности самостоятельно пополнять знания, развитие навыков работы с электроникой, моделирования, программирования, мехатроники, робототехники, компьютерных технологий.</p>
Задачи программы	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование знаний о различных направлениях изучения робототехники, промышленного дизайна, виртуальной и дополненной реальности, электроники, конструировании и программировании;</li> <li>• изучение приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления;</li> <li>• дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;</li> <li>• научить приемам программирования робототехнических устройств;</li> <li>• обучить обращению с современными устройствами виртуальной реальности, беспилотными летательными аппаратами;</li> <li>• сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;</li> <li>• ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содействовать повышению уровня мотивации на занятиях через средства обучения;</li> <li>• формировать творческое отношение к выполняемой работе;</li> <li>• воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;</li> <li>• воспитывать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие у обучающихся воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;</li> <li>• развивать навыки проектного мышления, умение эффективно распределять обязанности при реализации проекта;</li> <li>• развитие технологий командной работы и технологий ведения проектной деятельности;</li> <li>• развить творческую инициативу и самостоятельность.</li> </ul>
Предполагаемые результаты	<p><b>1. Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;</li> <li>• формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;</li> <li>• формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.</li> </ul> <p><b>2. Метапредметные результаты:</b></p> <p><b>Регулятивные универсальные учебные действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;</li> <li>• умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;</li> <li>• умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</li> <li>• способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;</li> <li>• умение различать способ и результат действия;</li> <li>• умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;</li> <li>• умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;</li> <li>• способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;</li> <li>• умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;</li> <li>• умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.</li> </ul> <p><b>Познавательные универсальные учебные действия:</b></p>

• умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

• умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

• умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

• умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

• умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

• умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

• умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов; • умение выслушивать собеседника и вести диалог;

• способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

• умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

• умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.

### **3. Предметные результаты:**

• знание основных направлений развития современной науки, истории развития отечественной и мировой техники, актуальных направлений научных исследований;

• знание о различных направлениях изучения робототехники, промышленного дизайна, виртуальной и дополненной реальности, электроники, конструирования и программирования;

• знание принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий, состояние и перспективы компьютерных технологий в настоящее время;

• знание технической грамотности и навыков владения технической терминологией;

• знание приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления;

• умение планировать свои действия (этапы), навыки работы в команде.

Адреса осуществления образовательной деятельности	352635, Краснодарский край, город Белореченск, улица 8 Марта, 57
Возможность реализации в сетевой форме	имеется
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	имеется
Материально-техническая база	<ul style="list-style-type: none"> <li>- освещенное помещение, не менее 30кв/м;</li> <li>- помещение для хранения инструментов и материалов;</li> <li>- твердое напольное покрытие;</li> <li>- монитор или видеопроектор.</li> </ul> <p><b>Информационное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие наглядных пособий и методических разработок, специальной литературы;</li> <li>- дидактический материал (раздаточный материал по темам занятий программы, наглядный материал, мультимедийные презентации);</li> <li>- архив видео и фотоматериалов.</li> </ul> <p><b>Перечень необходимого оборудования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер (ноутбук) - 10 шт.</li> <li>- Конструктор Lego NXT</li> <li>- 3D-принтер - 2 шт.</li> <li>- 3D-ручка -10шт.</li> <li>- штангенциркуль - 10 шт.</li> <li>- набор натфилей - 10шт.</li> <li>- скальпель -10шт.</li> <li>- пластик PLA 1.75 мм, 1кг - 10 шт.</li> <li>- программное обеспечение: «Компас», «Блендер» (установлено на каждом компьютере).</li> </ul>

## Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

### 3.1. Пояснительная записка

**Современные подходы к формированию содержания образования требуют создания принципиально новых организационных форм учебной деятельности, новой образовательной среды, ориентированной на востребованные современные обществом образовательные результаты.**

Стремительное внедрение в жизнь новых технологий предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей.

Системы автоматизированного проектирования, основывающиеся на трехмерном моделировании, в настоящее время становятся стандартом для создания конструкторской и технологической документации.

Дополнительное образование направлено на обеспечение персонального жизнетворчества обучающихся в контексте их социокультурного образования, так и в плане их социально-профессионального самоопределения, реализации личных жизненных планов. Потребности семей в дополнительных образовательных услугах расширяются, становятся более дифференцированными. Поэтому разработана данная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерные каникулы» (далее - Программа). Программа направлена на то, чтобы обучающиеся прошли творческий путь от «идеи» до ее «реализации». Обучающиеся получают возможность эффективно организовать сборку модели, моделировать и улучшить модель. Кан итог – получение знаний основ механики и конструирования, автоматического управления, программирования и многих других компетенций. На занятиях дети познакомятся с востребованными профессиями по робототехнике и 3D-моделированию, такие как: «робототехник» и «3D-моделлер».

Развитие и применение современных графических пакетов, при изучении графического цикла дисциплин, обусловлены спецификой предмета, требующей развитого пространственного мышления, умений воспринимать и производить графическую информацию. Пространственное мышление, как и любую другую способность человека, нужно и можно развивать. С помощью трехмерного моделирования в среде графических пакетов задача визуального представления геометрических объектов значительно упрощается. Изучение систем 3D-моделирования способно значительно облегчить понимание инженерных дисциплин, что делает актуальным включение данной дисциплины в учебный процесс в первую очередь в связке с инженерной графикой. Но возможен и вариант изучения 3D-моделирования как независимой дисциплины.

Изучение основ 3D-моделирования по программе основано на использовании возможностей графической программы Компас-3D, которая предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные детали, так и стандартные конструктивные элементы. Эффективность использования систем Компас возможна при наличии у обучаемых уверенных базовых знаний по начертательной геометрии, инженерной графике, а также при знании и понимании специфики построения графических объектов в системе.

Огромное количество мультимедийных справочных материалов, инструкций и интерактивных примеров делают освоение среды программирования увлекательной и доступной, а встроенный контент-редактор позволяет педагогам создавать мультимедийные презентации, интегрированные с проектами, для проведения занятий.

Существует два варианта наборов робота: Lego Mindstorms EV3 Home Edition (31313) для домашнего использования и образовательная версия Lego Mindstorms EV3 Education Edition (45544).

Данная образовательная программа составлена с учётом нормативных документов, регламентирующих деятельность детского объединения в учреждении дополнительного образования:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Далее - ФЗ № 273).

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018г. №10).

4. Проект Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

8. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 года № 613-н

9. Проектирование и экспертирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: требования и возможность вариативности. (Учебно-методическое пособие, автор-составитель: Рыбалёва И.А., канд.пед.наук, доцент, руководитель Регионального модельного центра), Краснодар, 2019г.

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (автор-составитель: Рыбалёва И.А., канд. пед. наук, доцент, руководитель Регионального модельного центра), Краснодар, 2016 год.

11. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска.

Организационный формат: модульная программа

Направление деятельности техническое: «Инженерия», «Робототехника».

Программа включает в себя компоненты: образовательный и воспитательный, реализующиеся через общеобразовательную общеразвивающую программу «Инженерные каникулы» и план организационных мероприятий.

Программа направлена на формирование ключевых компетенции:

1. Учебно-познавательные компетенции:

– формирование целостности представления пространственного моделирования и проектирования объектов;

– умения выполнять геометрические построения и чертежи.

Сформировать и закрепить навыки работы в окне трехмерного моделирования, знать принципы работы с операциями трехмерного моделирования, закрепить навыки работы с панелью инструментов и редактирования.

2. Профессиональные компетенции:

- воспитание профессионально значимых качеств;



-воспитание способности к применению полученных знаний в профессиональной деятельности, ответственности за выполненную работу, сообразительность и внимательность при выполнении практической работы.

### 3. Коммуникационные компетенции:

- развивать познавательный интерес, логическое и творческое мышление обучающегося речь, память;

- уметь анализировать, обобщать, делать выводы;

- уметь работать в группе и индивидуально;

- формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда. Знания, полученные при изучении программы, обучающиеся могут в дальнейшем использовать для визуализации научных и прикладных исследований в различных областях знаний: черчении, физике, химии, биологии и др., помогут при выполнении учебных проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности, могут успешно использоваться школьниками при выполнении творческих работ или проектов. Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области трехмерного моделирования.

**Актуальность программы:** Актуальность данной программы обусловлена современными тенденциями социально-экономического развития нашей страны, ролью информационных технологий, как движущей силы технологий на международном уровне. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий, а также растущей потребности в разработке нового подхода к повышению эффективности функционирования системы управления информацией. Формирование интереса к овладению знаний и умений в области информационных технологий является важным средством повышения качества обучения.

**Новизна:** Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению обучающихся, а именно - внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков hard skills («твердые» навыки) и soft skills («мягкие» навыки). Реализация программы позволит сформировать современную практикоориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

**Информация о направленности:** Программа технической направленности

**Особенности программы:** Основным отличием от других программ является использование в образовательном процессе передовых технологий. Программа обеспечивает включение участников «Инженерных каникул» в проектную и конструкторскую деятельности посредством информационно-коммуникативных технологий, а также креативных заданий.

Ведущая идея данной программы – это создание современной практикоориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что данная программа обусловлена развитием устойчивого интереса у обучающихся к построению 3D моделей. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения. Педагогическая целесообразность определена тем, что программа способствует формированию навыков самостоятельной познавательной и практической деятельности, развитию познавательных потребностей в условиях дистанционного обучения.



Программа адаптирована для реализации в условиях временного ограничения занятий в очной (контактной) форме и включает все необходимые инструменты электронного обучения (онлайн формы организации образовательного процесса)

**Адресат программы.** Программа «**Инженерные каникулы**» предназначена для детей, проявивших желание и стремление заниматься данным видом творческой деятельности в возрасте 12-15 лет, с разным уровнем интеллектуального развития. Педагог дополнительного образования при проведении учебных занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – дистанционное обучение):

- формирует расписание занятий на каждый учебный день в соответствии с учебным планом, календарным учебным графиком, а также согласно учебному плану и согласно требованиям Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН, предусматривая сокращение времени проведения занятия от 15 до 30 минут в зависимости от возраста учащегося;

- информирует обучающихся и их родителей о реализации дополнительной общеобразовательной программы либо ее части(ей) (модуля, раздела) с применением дистанционного обучения, в том числе знакомит с расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля по программе либо ее части(ей), консультаций.

**Уровень программы, объем и сроки.** Программа реализуется на базовом уровне, так как ведётся набор среди обучающихся, не имеющих первоначальных компетенций в данной предметной области, объём – 28 час. В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: талантливых (одарённых, мотивированных) детей.

Программа состоит из двух модулей:

1 Модуль – «Основы 3D-моделирования» - 14 час.

2 Модуль – «Робототехника» - 14 час.

**Формы обучения:** очная, электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

**Режим занятий:** Занятия проводятся по 4 часа ежедневно (кроме воскресенья).

Продолжительность занятий составляет 4 академических часа ежедневно с обязательным 15-минутным перерывом для отдыха обучающихся. Академический час равен 45 минутами.

**Особенности организации образовательного процесса.** Занятия проводятся в сформированных разновозрастных группах, являющихся основным составом. Состав групп постоянный. Занятия групповые. Виды занятий: практические, беседы, выставки, соревнования, конкурсы, игры, викторины, экскурсии. Количество учащихся в группе - 10 человек. В процессе обучения предусмотрены как консультации учебной группы, так и индивидуальные.

Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.

Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Пробудить в детях желание экспериментировать, формулировать и проверять гипотезы и учиться на своих ошибках. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознания и понимания.

Предусмотрены формы организации образовательного процесса:

- лекционная (получение нового материала);

- практикум (обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного – двух занятий );
- конкурсы и соревнования (практическое участие обучающихся в разнообразных мероприятиях).

При условии введения режима «Повышенной готовности» программа может быть реализована в рамках сетевого взаимодействия с применением электронного обучения, дистанционных технологий, при этом используя, следующие формы дистанционных образовательных технологий:

- видео-занятия, лекции, мастер-классы;
- открытые электронные библиотеки, виртуальные музеи, выставки;
- сайты по творчеству данного направления;
- тесты, викторины по изученным теоретическим темам;
- адресные дистанционные консультации.

В организации дистанционного обучения по данной программе используются следующие платформы и сервисы: ZOOM, доступные социальные сети и чаты, сайт учреждения, электронная почта педагога, электронная почта родителей и учащихся.

### **Цель и задачи программы**

**Цель:** Развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, освоения «гибких» и «жестких» компетенций (soft/hard), формирование умений и потребности самостоятельно пополнять знания, развитие навыков работы с электроникой, моделирования, программирования, мехатроники, робототехники, компьютерных технологий.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие:**

- формирование знаний о различных направлениях изучения робототехники, промышленного дизайна, виртуальной и дополненной реальности, электроники, конструировании и программировании;
- изучение приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам программирования робототехнических устройств;
- обучить обращению с современными устройствами виртуальной реальности, беспилотными летательными аппаратами;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

##### **Личностные:**

- содействовать повышению уровня мотивации на занятиях через средства обучения;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств.

##### **Развивающие:**

- развитие у обучающихся воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развивать навыки проектного мышления, умение эффективно распределять обязанности при реализации проекта;
- развитие технологий командной работы и технологий ведения проектной

деятельности;

- развить творческую инициативу и самостоятельность.

## 1.2. Учебный план

№ п\п	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теории	практики
1	1 Модуль «Основы 3D-моделирования»	14	1	13
2	2 Модуль «Робототехника»	14	5	9
	Итого	28	6	22

### 1.2.1. Учебный план

#### 1 Модуля «Основы 3D-моделирования»

№ п\п	Наименование тем	Количество часов			Форма аттестации/контроль
		всего	теории	практики	
	<b>Системы Автоматизированного Проектирования (САПР) «Компас-3D Home», 3D печать.</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	
1	«Инженеры будущего». Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Опрос
2	Компас-3D Home. Начало работы	2		2	Тестирование
3	Работа с эскизами в Компас-график	2		2	Творческая самостоятельная работа
4	Основные операции с эскизами	2		2	Тестирование
5	Построение объектов по эскизам.	2		2	Творческая самостоятельная работа
6	Работа с объёмными моделями	2		2	Творческая самостоятельная работа
7	3 D - печать	2		2	Творческая самостоятельная работа
	Итого	14	1	13	

### 1.2.2 Содержание программы

#### 1 Модуля «Основы 3D-моделирования»

**1. Системы Автоматизированного Проектирования (САПР) «Компас-3D Home», 3D печать. - 14 часов.**

**Теория (1 час):** история создания 3D технологии; техника безопасности; организация рабочего места, демонстрация возможностей; конструкторские бюро прошлого и настоящего.

**Практика (13 часов):** Интерфейс. Программы САПР. Компас-3D Home. «Интерфейс. Программы САПР». Основные команды редактирования. Задание «Новые виды техники». Основные понятия предмета геометрии, используемые при конструировании технических объектов «Построение твёрдого тела». Разработка технической модели по упрощенному чертежу. Основные детали и узлы, используемые

для работы технических устройств. Моделирование. Выполнение упрощенных чертежей (эскизов) технической модели по размерам. 3D моделирование и 3D печать. Разработка собственного проекта и 3D печать.

### 1.2.3 . Учебный план 2 Модуля «Робототехника»

№ п\п	Наименование тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроль
		всего	теории	практики	
<b>Назначение роботов. Устройство роботов. Применение роботов на производстве и в жизни людей.</b>		<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
1	Инструктаж по ТБ. Рычаг и его свойства. Рычажные весы. Построение весов из набора Лего. Условие равновесия весов.	2	1	1	самостоятельная работа.
2	Способы передачи движения. Виды шестерен. Виды и назначение редукторов. Расчет редуктора.	2	1	1	самостоятельная работа.
3	Знакомство с конструктором Lego NXT. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition.	2	1	1	самостоятельная работа
4	Виды движения. Траектория, путь. Расчет траектории движения. Сборка и программирование платформы из Lago NXT	2	1	1	самостоятельная работа
5	Знакомство с датчиками Lego NXT. Сборка и программирование платформы из Lago NXT	2	1	1	самостоятельная работа
6	Самостоятельное конструирование и программирование робота.	2		2	Творческая самостоятельная работа
7	Соревнование. Движение по заданной траектории.	2		2	самостоятельная работа
Итого		14	5	9	

### 1.2.4 Содержание программы 2 Модуля «Робототехника»

#### **I. Назначение роботов. Устройство роботов. Применение роботов на производстве и в жизни людей – (14 часов)**

1. Инструктаж по ТБ. Рычаг и его свойства. Рычажные весы. Построение весов из набора Лего. Условие равновесия весов. – 2 час.
2. Способы передачи движения. Виды шестерен. Виды и назначение редукторов. Расчет редуктора.- 2час.
3. Знакомство с конструктором Lego NXT. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition. – 2 час.
4. Знакомство с датчиками Lego NXT. Сборка и программирование платформы из Lago NXT. – 2 час.
5. Знакомство с датчиками Lego NXT. Сборка и программирование платформы

из Lago NXT – 2 час.

6. Самостоятельное конструирование и программирование робота. – 2 час.
7. Соревнование. Движение по заданной траектории.- 2 час.

### 1.3 Планируемые результаты

#### 2. Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

#### 3. Метапредметные результаты:

##### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

##### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

##### Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.

#### 4. Предметные результаты:

- знание основных направлений развития современной науки, истории развития отечественной и мировой техники, актуальных направлений научных исследований;
- знание о различных направлениях изучения робототехники, промышленного дизайна, виртуальной и дополненной реальности, электроники, конструирования и программирования;
- знание принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий, состояние и перспективы компьютерных технологий в настоящее время;
- знание технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- знание приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления;
- умение планировать свои действия (этапы), навыки работы в команде.

## **Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».**

### **2.6. Условия реализации программы**

Для реализации программы сетевого взаимодействия должен быть создан комплекс необходимых условий:

#### **Организационные условия:**

- создание информационно-образовательной среды;
- обеспечение добровольности участия;
- наличие ресурсов у участников взаимодействия.

#### **Нормативно-правовые условия:**

- разработка пакета нормативно-правовых документов

Основной формой проведения занятий является поисково-практическая деятельность. В процессе обучения используются такие формы обучения, как: беседа, на которой излагаются теоретические сведения, которые иллюстрируются наглядными пособиями, образцами моделей, схемами, чертежами, презентациями, видеоматериалами, обсуждения, консультации, творческая мастерская, мастер-классы, участие в выставках, соревнованиях.

Основными методами организации образовательного процесса являются: словесные; наглядные (демонстративные); практические; частично-поисковые; проблемные; исследовательские.

#### **Материально-техническое обеспечение:**

- освещенное помещение, не менее 30кв/м;
- помещение для хранения инструментов и материалов;
- твердое напольное покрытие;
- монитор или видеопроектор.

#### **Информационное обеспечение:**

- наличие наглядных пособий и методических разработок, специальной литературы;
- дидактический материал (раздаточный материал по темам занятий программы, наглядный материал, мультимедийные презентации);
- архив видео и фотоматериалов.

#### **Перечень необходимого оборудования:**

- персональный компьютер (ноутбук) - 10 шт.
- Конструктор Lego NXT
- 3D-принтер - 2 шт.
- 3D-ручка -10шт.
- штангенциркуль - 10 шт.
- набор натфилей - 10шт.



- скальпель -10шт.
- пластик PLA 1.75 мм, 1кг - 10 шт.
- программное обеспечение: «Компас», «Блендер» (установлено на каждом компьютере).

#### **Кадровое обеспечение.**

Для реализации программы ознакомительного уровня требуется педагог со средним педагогическим или высшим педагогическим образованием, обладающий профессиональными знаниями и навыками в области технического моделирования, знающий специфику учреждения дополнительного образования, имеющий практические навыки в сфере организации деятельности детей.

### **План организационных мероприятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование мероприятия</b>	<b>Дата проведения</b>
1.	Познавательная викторина «Путешествие в мир 3D мир»	04.06.2022г.
2.	Экскурсия в МБУБГПБР «Музей города Белореченска». Квест-игра.	07.06.2022г.
3.	Мастер-класс краевого Центра технического творчества «Кванториум» города Краснодара	09.06.2022г.

#### **2.7. Формы аттестации.**

Для проведения контроля качества обучения предполагаются тестовые работы с практическим заданием, а по мере необходимости, но не реже трех раз в год, проведение итоговых выставок работ учащихся.

Результативность обучения, по данной программе проводится в форме устных опросов, визуальной оценки педагогом готовых работ и оценивается по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в форме устных опросов.

Текущий контроль осуществляется в форме тестов, визуальной оценки готовой работы.

Итоговый контроль проводится в конце обучения в форме контрольных тестов, творческой работы.

Формы подведения итогов реализации программы: участие в выставках, конкурсах.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

- высокий уровень – успешное освоение учащимися более 70% содержания образовательной программы;
- средний уровень – успешное освоение учащимися от 50% до 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;
- низкий уровень - успешное освоение учащимися менее 50% содержания образовательной программы.

#### **2.8. Оценочные материалы.**

**Формы контроля:** выставка, конкурс, фестиваль, защита проекта, демонстрация моделей, презентация творческих работ, итоговые занятия.

Данная форма контроля способствует формированию у обучающихся ответственности за выполнение работы, логики мышления, умения говорить перед аудиторией, отстаивать своё мнение, правильно использовать необходимую научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.



Учащиеся, успешно освоившие программу, получают грамоты, дипломы и сертификаты.

Показатели (оцениваемые параметры )	Критерии	Степень выраженности Оцениваемого качества
1. Теоретические знания	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;	минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); <ul style="list-style-type: none"> <li>• средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);</li> <li>• максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).</li> </ul>
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);</li> <li>• средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);</li> <li>• максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)</li> </ul>
3. Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);</li> <li>• средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);</li> <li>• максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).</li> </ul>
4. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);</li> <li>• средний уровень (работает с оборудованием с помощью</li> </ul>

		педагога); <ul style="list-style-type: none"> <li>• максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).</li> </ul>
5.Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);</li> <li>• репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);</li> <li>• творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)</li> </ul>

### 2.9. Методические материалы.

Основными принципами обучения являются:

1.Доступность. Объем и глубина учебного материала соответствуют уровню общего развития учащихся в конкретный период на конкретном уровне обучения, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены. Поэтому, и формирование групп осуществляется по возрастным критериям.

2.Связь теории с практикой. Обучение ведется в сочетании объяснения теоретических материалов с практическим применением полученных знаний. На каждом занятии учащиеся реализуют в индивидуальных командных проектах и заданиях по тематике обучения, сознательно применяя приобретенные ими знания на практике.

3.Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ребенок не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои волевые и моральные качества, участвует в общественной жизни коллектива и учреждения.

4.Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает каждый учащийся, демонстрируются широкой общественности на социально-значимых мероприятиях города. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой учащегося и работой педагога.

5.Наглядность. Объяснения техники, приемов разработки и изготовления модели, демонстрируется педагогом для каждого учащегося. Для наглядности применяются существующие видео материалы.

6.Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Тематика занятий выстроена по степени нарастания сложности и увеличения времени для самостоятельной и практической работы.

7.Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Значительное внимание уделяется вопросам коллективной учебной деятельности, взаимопомощи и сотворчества, как на уровне педагог – ребенок, так и ребенок – ребенок, что способствует закреплению знаний и навыков в совместной и индивидуальной практической работе.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог подходит дифференцированно и исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований. Для предъявления учебной информации используются следующие методы: объяснительно-иллюстративный – сопровождается схемами, чертежами, макетами и т.д.; метод наблюдения – зарисовка. Проведение замеров; репродуктивный – дети учатся, повторяя за педагогом, а затем сами учат друг друга.

Формирование знаний и навыков происходит через систему повторения и заучивания; проблемно-поисковый – ставится задача, решение которой может быть индивидуальным или коллективным. Поиск и выбор способов решения производится учащимися самостоятельно; проектно-конструкторский – проектирование (планирование) деятельности; активизация познавательной деятельности – диспуты, обсуждения, мозговой штурм.

Формы стимулирования учащихся:

- поощрения (благодарности);
- публикации в городской прессе, на сайте учреждения;
- видеорепортажи на местном телевидении.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов промежуточной и итоговой аттестации (мониторинга);
- дискуссии; Используются такие педагогические технологии как обучение в малых группах, индивидуализация и дифференциация обучения, информационно-коммуникационные технологии, ситуационный анализ, рефлексия.

**Методы обучения:**

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция);
- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, работа по образцу, показ педагогом);

Практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам).

**Методы работы с обучающимися на занятиях:**

- фронтальный (одновременная работа со всеми учащимися);
- индивидуально-фронтальный (чередование индивидуальных и фронтальных форм работ);
- групповой (организация работы в группах);
- индивидуальный (индивидуальное выполнение работы).

**Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:**

- объяснительно-иллюстративный (восприятие и усвоение готовой информации);
- репродуктивный (воспроизведение полученных знаний и освоенных способов деятельности);
- эвристический или частично-поисковый (участие в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);
- исследовательский (самостоятельная творческая работа);
- сочетание личностно-ориентированного и дифференцированного подходов.

**Педагогические технологии:**

- личностно-ориентированные технологии дают возможность ребенку понять себя, пропустить через себя ту деятельность, которой он занимается, самоопределиться и самореализоваться, индивидуальный подход к каждому ребенку, соответствующий возрастным особенностям и личностным качествам, является неотъемлемой частью воспитания и обучения;

- здоровьесберегающие технологии направлены на формирование бережного отношения к своему физическому и психическому здоровью, формированию социальных навыков, способствующих успешной адаптации детей в обществе;

- технология сотрудничества дает возможность учащимся осваивать опыт поколений. Основные принципы педагогики сотрудничества

- учение без принуждения, право на свою точку зрения, право на ошибку, успешность, сочетание индивидуального и коллективного воспитания. В дополнительном образовании сотрудничество распространяется на все виды отношений детей, педагогов, родителей с социальным окружением;

- игровые технологии. Педагогическая игра обладает существенным признаком – четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью.

#### **Алгоритм учебного занятия:**

1. Подготовительная часть. Состоит из организационной части, обозначения темы занятия, определения цели и выбора идеи по реализации обозначенной темы.

2. Теоретическая часть. Состоит из объяснения нового материала, озвучивания и закрепления специальных терминов, показ основных технических приемов выполнения практической работы.

3. Практическая часть. Выполнение практической работы организуется в зависимости от темы занятия, как на листе бумаги (черчение), так и на компьютере (построение проекта модели). Работа ведется коллективно и индивидуально: всем составом учащихся, по подгруппам, индивидуально. Каждый учащийся самостоятельно прорабатывает все этапы по проектированию и дальнейшей распечатке (изготовлению) макета. При подготовке к групповому проекту, учащиеся самостоятельно распределяют этапы работы между собой. Выбор проекта осуществляется с учетом возможности применения техники, а также с учетом наиболее интересных предложений учащихся. Самостоятельная работа над проектом стимулирует поисковую деятельность, конструкторскую мысль и предоставляет возможность осуществить творческий замысел на практике.

4. Заключительная часть. Подведение итогов. Учащиеся демонстрируют уровень формирования информационной, коммуникативной, предметной, познавательной компетенции:

- умение понимать поставленную задачу, суть учебного задания, характер взаимодействия со сверстниками и педагогом, требования к представлению выполненной работы, умение вносить коррективы в ранее принятые решения; умение оценивать результаты;

- умение конструктивно обсуждать результаты и проблемы.

## **2.10. Список используемой литературы для педагога**

### **Интернет ресурсы:**

#### **Для педагога:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru>

2. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>

3. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>

4. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

5. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

6. <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко /виртуальная школа по 3ds max/ бесплатные видеоуроки

7. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

8. <http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max
9. <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
10. <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
11. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
12. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)
13. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
14. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
15. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
16. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
17. <http://www.3dstudy.ru>
18. <http://www.3dcenter.ru>
19. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования роботов EV3 в среде Lego Mindstorms EV3/Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий, 2-е изд., перераб. И доп.-М.Издательство «Перо», 2016.- 300с.

**Для обучающихся:**

1. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
2. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)
3. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
4. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
5. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
6. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

## 2.6. Приложение

### 2.6.1 Дидактический материал

**Ключевые понятия:**

Горизонтальная плоскость – плоскость, параллельная горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Горизонтально-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только горизонтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Дополнительный формат – формат конструкторского документа, который образуют увеличением меньшей стороны любого основного формата на величину, кратную её размеру. (ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации).

«Компас» – семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС (Википедия)

Основной формат – формат конструкторского документа, которому отдают предпочтение, размеры сторон которого составляют 1189×841 мм (А0) 11 или полученный последовательным делением его на две равные части параллельно меньшей стороны до формата 297×210 мм (А4). (ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации).

Проецирование – процесс получения проекции. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Профильная плоскость – плоскость, параллельная профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Профильно-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только профильной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Разрез – изображение, полученное при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью (секущими плоскостями) и состоящее из изображения фигуры сечения и той части детали, которая расположена за секущей плоскостью (секущими плоскостями).

Сечение – совокупность общих точек пересекающихся поверхностей. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл).

Фронтальная плоскость – плоскость, параллельная фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Фронтально-проецирующая плоскость – плоскость перпендикулярная только фронтальной плоскости проекций. (Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 кл)

Чертёж – графическое изображение материального, либо нематериального, виртуального, объекта, изготавливаемое с применением в процессе его изготовления различного вида машин, механизмов, и материалов, иногда имеющее при этом определенные, общепринятые, данные (размеры, масштаб, технические требования) необходимые в некоторых случаях для изготовления, и контролирования процесса изготовления, объекта изображенного на чертеже. (Википедия)

### Викторина “ Путешествие в 3D мир”.

#### 1. Дайте определение термину Моделирование.

- A) Назначение поверхностям моделей растровых или процедурных текстур;
- B) Установка и настройка источников света;
- C) Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней;
- D) Вывод полученного изображения на устройство вывода - дисплей или принтер.

#### 2. Что такое рендеринг?

- A) Трёхмерные или стереоскопические дисплеи;
- B) Установка и настройка источников света;
- C) Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью;
- D) Вывод полученного изображения на устройство вывода - дисплей.

#### 3. Где применяют трёхмерную графику (изображение)?

- A) Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине ;
- B) Кулинарии, общепитах;
- C) Торговли;
- D) Стоматологии.

#### 4. Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью:

- A) Продажи ;
- B) Рекламы;
- C) Развлечения ;
- D) Описания

#### 5. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:

- A) Табличные информационные;
- B) Математические;
- C) Натурные;
- D) Графические информационные.

#### 6. Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это...

- A) Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini;
- B) AutoPlay Media Studio;
- C) Adobe Photoshop;
- D) FrontPage.

#### 7. К числу математических моделей относится:

- А) Формула корней квадратного уравнения;
- В) Правила дорожного движения;
- С) Кулинарный рецепт;
- Д) Милицейский протокол.

**8. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:**

- А) Планированием;
- В) Визуализацией;
- С) Формализацией;
- Д) Редеринг.

**9. Математическая модель объекта:**

- А) Созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- В) Совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы;
- С) Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
- Д) Установка и настройка источников света.

**10. Сколько существует основных этапов разработки и исследование моделей на компьютере:**

- А) 5
- В) 6
- С) 3
- Д) 2

**Ответы: 1.С 2.С 3.А 4.С 5.В 6.А 7.А 8.С 9.С 10.А**

**№ 1 Тест по теме рисунок – подготовительный этап моделирования.**

**(Промежуточный контроль)**

1. Производство графики, живописи или скульптуры небольших размеров, бегло и быстро исполненное называется
  - Рисунок
  - набросок
  - Пейзаж
  - Этюд
2. Производство вспомогательного характера, ограниченного размера, выполненное с натуры называется
  - Этюд
  - Композиция
  - Контур
  - Орнамент
3. Главный ведущий элемент композиции, организующий все ее части
  - Ритм
  - Контраст
  - Композиционный центр
  - Силуэт
4. Художественное средство, противопоставление предметов по противоположным качествам
  - Контраст
  - Ритм
  - Цвет
  - Тон



5. Подготовительный набросок для более крупной работы
  - Рисунок
  - Эскиз
  - Композиция
  - Набросок
6. В изобразительных и декоративном искусствах последовательный ряд цветов, преобладающих в произведении
  - Гамма
  - Контраст
  - Контур
  - Силуэт
7. Форма фигуры или предмета, видима как единая масса, как плоское пятно на более темном или более светлом фоне
  - Цветоведение
  - Силуэт
  - Тон
  - Орнамент
8. Линия, штрих, тон – основные средства художественной выразительности:
  - Живописи
  - Скульптуры
  - 3.Графики
  - Архитектуры.
9. Область изобразительного искусства, в которой все художественные рисунки – графические
  - Графика
  - Живопись
  - Архитектура
  - Скульптура
10. Как называется рисунок, цель которого - освоение правил изображения, грамоты изобразительного языка
  - Учебный рисунок
  - Технический рисунок
  - Творческий рисунок
  - Зарисовка

**Ответы**

1. - 2
2. - 1
3. - 3
4. - 1
5. - 2
6. - 1
7. - 2
8. - 2
9. - 1
10. - 1

**Критерии оценивания**

9-10 баллов – «высокий уровень знаний»

8-5 баллов – «средний уровень знаний»

4 и менее – «низкий уровень знаний»

**№2. Тест. Объёмное моделирование**  
**(Промежуточный контроль)**

1. Модель - это
  - 1 визуальный объект;
  - 2 свойство процесса или явления;
  - 3 упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении;
  - 4 материальный объект.
2. Моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, называется
  - 1 идеальным;
  - 2 формальным;
  - 3 материальным;
  - 4 математическим.
3. Моделирование, при котором исследование объекта осуществляется посредством модели, сформированной на языке математики, называется - это
  - 1 арифметическим;
  - 2 аналоговым;
  - 3 математическим;
  - 4 знаковым.
4. Моделирование, основанное на мысленной аналогии, называется
  - 1 мысленным;
  - 2 идеальным;
  - 3 знаковым;
  - 4 физическим.
5. Какая из моделей не является знаковой?
  - 1 схема;
  - 2 музыкальная тема;
  - 3 график;
  - 4 рисунок.
6. Резиновая детская игрушка - это
  - 1 знаковая модель;
  - 2 вербальная модель;
  - 3 материальная модель;
  - 4 компьютерная.
7. Динамическая модель - это
  - 1 одномоментный срез по объекту;
  - 2 изменение объекта во времени;
  - 3 интегральная схема;
  - 4 детская игрушка.
8. Компьютерная модель - это
  - 1 информационная модель, выраженная специальными знаками;
  - 2 комбинация 0 и 1;
  - 3 модель, реализованная средствами программной среды;
  - 4 физическая модель.
9. Вербальная модель - это
  - 1 компьютерная модель;
  - 2 информационная модель в мысленной или разговорной форме;
  - 3 информационная модель, выраженная специальными знаками;
  - 4 материальная модель.
10. Что является моделью объекта яблоко?
  - 1 муляж;
  - 2 фрукт;

- 3 варенье;
- 4 компот.

**Ответы:**

1 вариант: 3, 1, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 1

**10-8 «Высокий уровень»**

**7-4 «Средний уровень»**

**3 и менее «Низкий уровень»**

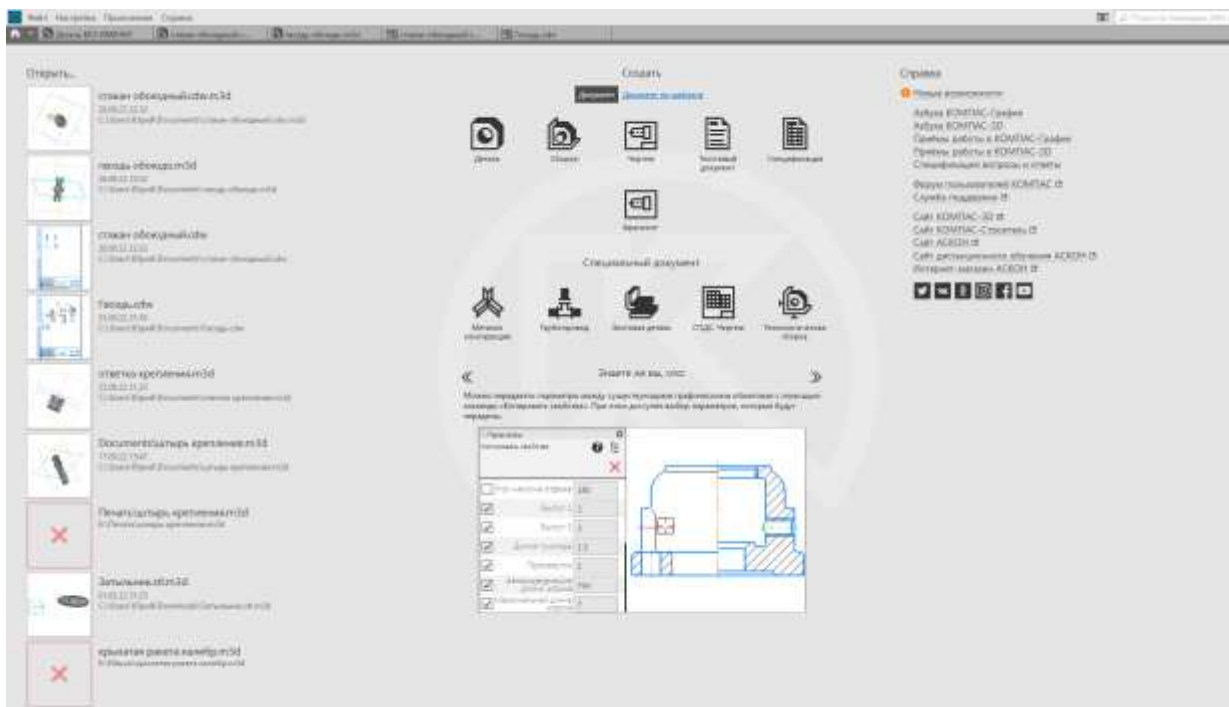


Рис. 1 – Компас 3Д начало работы – интерфейс

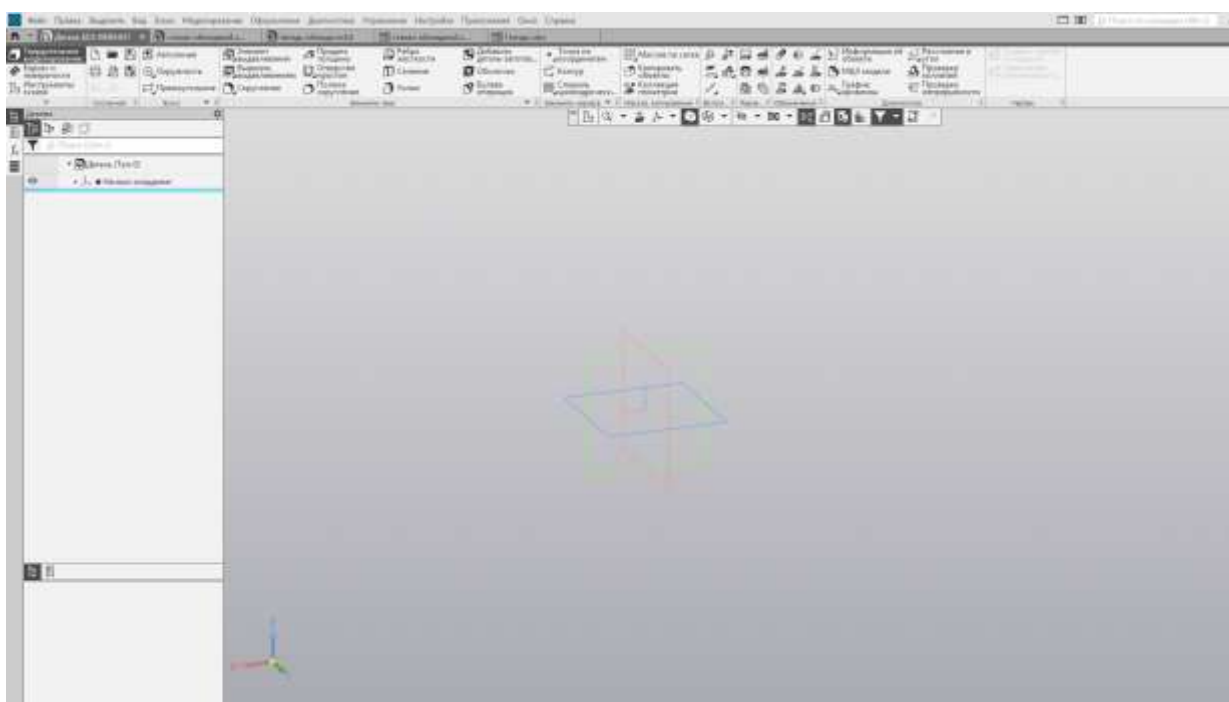


Рис. 2 – Компас 3Д начало работы – интерфейс рабочего пространства

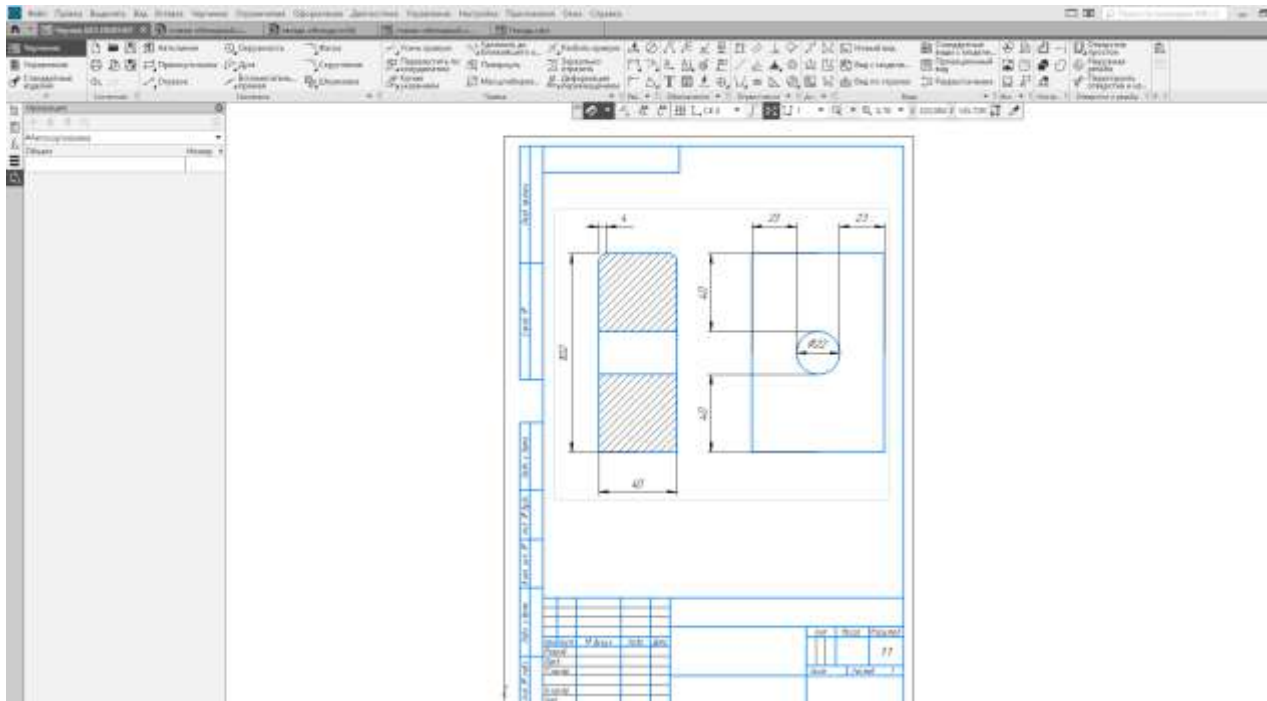


Рис. 3 Работа с эскизами в Компас-график

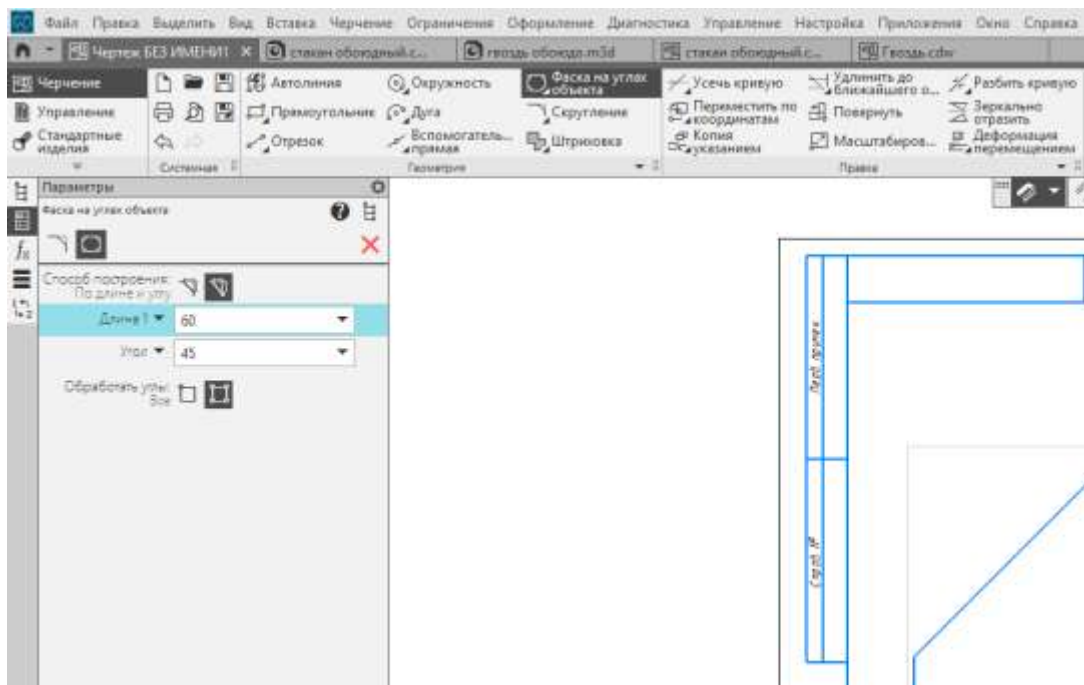


Рис. 4 Основные операции с эскизами

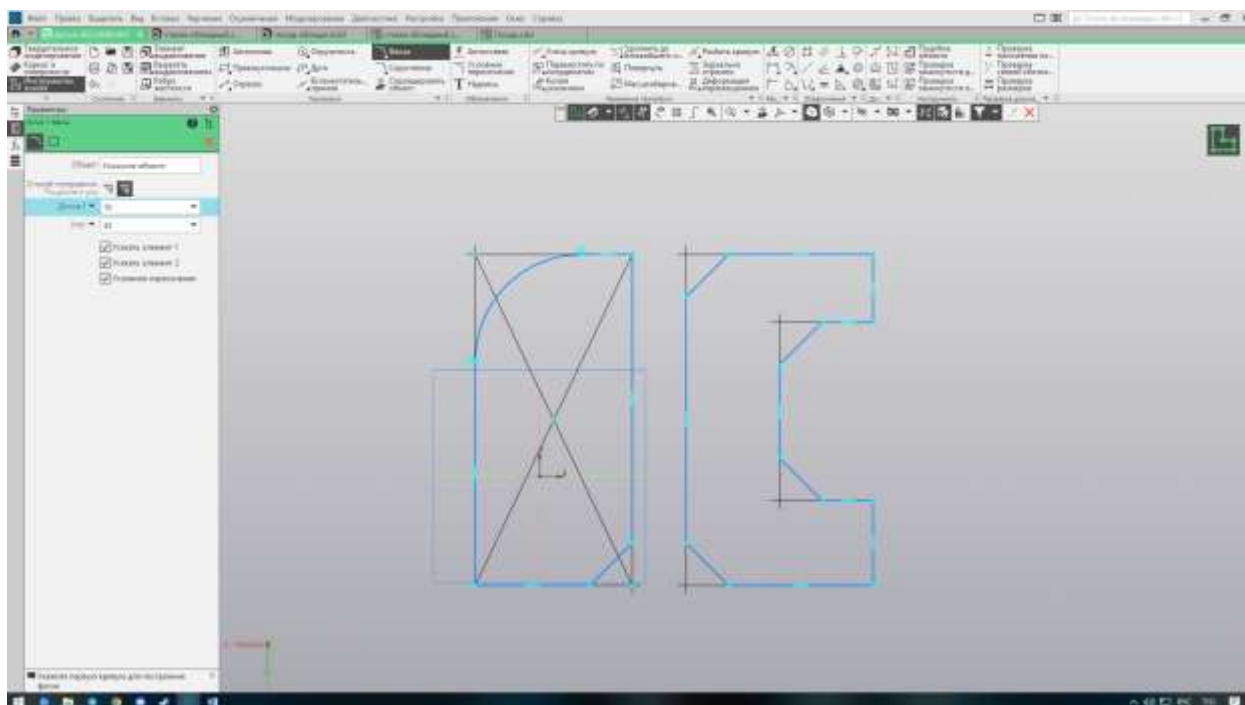


Рис. 5 Построение объектов по эскизам.

### **Технические характеристики робототехнических платформ**

Набор Lego Mindstorms EV3 предназначен для конструирования и программирования роботов в средней и старшей школе, а также в кружках робототехники. Существует две версии Lego Mindstorms EV3: версия для образовательных учреждений и домашняя версия.

В технической части они идентичны, отличаются только комплектом поставки.

Базовый набор LEGO Mindstorms Education EV3 оптимизирован для использования в кружке робототехники и содержит все необходимое для обучения с помощью технологий LEGO® Mindstorms®. Набор Lego-45544 позволяет ученикам конструировать, программировать и тестировать их решения, используя настоящие технологии робототехники.

Данная модель конструктора включает в себя мощный микрокомпьютер EV3, контролирующий моторы и собирающий данные с датчиков.

Микрокомпьютер EV3 набора также поддерживает протоколы Bluetooth и WiFi и функционал регистрации данных.

Программное обеспечение доступно для свободного скачивания на сайте производителя. Возможности робота LEGO Mindstorms Education EV3 Артикул 45544:

- Различает семь основных цветов, реагирует на степень освещенности помещения;
- "Видит" на расстоянии до 2,5 метра с точностью до 1 мм, "слышит" ультразвуковые волны;
- Еще быстрее "соображает" и реагирует на изменения программ за счет мощного микрокомпьютера (300 MHz против 48 MHz у моделей поколения NXT!) и увеличенного объема оперативной памяти;
- "Общается" с компьютером и другими роботами по Wi-Fi и Bluetooth;
- Интегрирование с мобильными устройствами систем Android и iOS;
- Поддержка карт памяти формата microSD объемом до 32 Гб.

Этот набор с легкостью вдохновит обучающихся на совместное обсуждение проблемы и поиск креативного решения, которое затем можно будет претворить в жизнь:  
- построить и протестировать,

- используя набор моторов, датчиков и строительных элементов LEGO. Стартовый набор поставляется в удобной коробке, идеальной для хранения элементов и использования в учебном помещении.

Можно расширить возможности комплекта, используя ресурсный набор LEGO Education Mindstorms EV3 45560. Зарядное устройство к EV3 продается отдельно.

В набор входят:

- Три электросервомотора;
- Встроенные в моторы датчики вращения и ультразвуковой датчик;
- Датчик цвета, гироскопический датчик и два датчика касаний;
- Перезаряжаемая аккумуляторная батарея;

Колеса;

- Соединительные кабели;
- Инструкции по сборке;
- Элементы LEGO® Technic для создания множества моделей

	<b>NXT</b>	<b>EV3</b>	<b>Arduino Mega</b>
<b>Процессор</b>	Atmel 32-Bit ARM AT91SAM7S256 с тактовой частотой 48МГц	ARM9 с тактовой частотой 300МГц	ATmega1280 с тактовой частотой 36МГц
<b>Память</b>	64 Кб оперативной памяти 256 Кб FLASH-памяти	64 Кб оперативной памяти 16 Мб FLASH-памяти	8Кб оперативной памяти 128 Кб FLASH-памяти (4 используется для загрузчика) Энергонезависимая память 4Кб
<b>Сопроцессор</b>	Atmel 8-Бит, AVR. ATmega48 с тактовой частотой 8МГц 4Кб FLASH-RAM 512БайтRAM	Нет	Нет
<b>Операционная память</b>	Собственная	Linux	Нет
<b>Порты и датчики</b>	4 порта. Цифровые, скорость передачи данных: 9600 бит/сек. 4 программируемых кнопки	4 порта. Цифровые скорость передачи данных до 460.8 Кбит/сек. (UART) 5 программируемых кнопок	54(14 из которых могут использоваться как выходы ШИМ)
<b>Порты для моторов</b>	3, с датчиком оборотов	4, с датчиком оборотов	
<b>Скорость соединения USB порта с ПК</b>	До 12 Мбит/сек	До 480 Мбит/сек	Поддержка USB интерфейса и питания (без внешнего источника питания)
<b>Дополнительный USB порт</b>	Нет	Управление через брелок WIFI.USB запоминающее устройство до 32 Гб, USB камера	
<b>Управление и связь</b>	Android	Apple Android	

устройствами на ОС			
Интерфейс управления	4 кнопки	5 кнопок с подсветкой, удобных для отладки и отображения статуса	
Дисплей	ЖК, матричный, 100x64 пикселей	ЖК, матричный, ч/б 178x128 пикселей	нет
Управление/соединение с ПК	Bluetooth.USB 2.0	Bluetooth 2.1.(при соединении с ПК) USB 1.1 (при соединении последовательно)	

**2.6.2 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерные каникулы»  
1 Модуль «Основы 3D моделирования»**

Дата проведения		Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроль	
План	Факт		Всего	Теория	Практика		
		1	<b>Системы Автоматизированного Проектирования (САПР) «Компас-3D Home», 3D печать.</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	
		1.1	«Инженеры будущего». Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Опрос
		1.2	Компас-3D Home. Начало работы	2		2	Тестирование
		1.3	Работа с эскизами в Компас-график	2		2	Творческая самостоятельная работа
		1.4	Основные операции с эскизами	2		2	Тестирование
		1.5	Построение объектов по эскизам.	2		2	Творческая самостоятельная работа
		1.6	Работа с объёмными моделями	2		2	Творческая самостоятельная работа
		1.7	3D печать	2		2	Творческая самостоятельная работа



### 1 Модуль «Робототехника»

Дата проведения		Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроль	
План	Факт		Всего	Теория	Практика		
		1	<b>Назначение роботов. Устройство роботов. Применение роботов на производстве и в жизни людей.</b>	<b>14</b>	5	9	
		1.1	Инструктаж по ТБ. Рычаг и его свойства. Рычажные весы. Построение весов из набора Лего. Условие равновесия весов.	2	1	1	самостоятельная работа.
		1.2	Способы передачи движения. Виды шестерен. Виды и назначение редукторов. Расчет редуктора.	2	1	1	Самостоятельная работа.
		1.3	Знакомство с конструктором Lego NXT. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition.	2	1	1	самостоятельна я работа
		1.4	Виды движения. Траектория, путь. Расчет траектории движения. Сборка и программирование платформы из Lego NXT	2	1	1	самостоятельная работа
		1.5	Знакомство с датчиками Lego NXT. Сборка и программирование платформы из Lego NXT	2	1	1	самостоятельная работа
		1.6	Самостоятельное конструирование и программирование робота.	2		2	Творческая самостоятельная работа
		1.7	Соревнование. Движение по заданной траектории.	2		2	самостоятельная работа