

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД ОКТЯБРСКИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

СОГЛАСОВАНО  
Методическим советом  
МБУ ДО «ДДиЮТ»  
протокол № 1  
от «24» 08 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБУ ДО «ДДиЮТ»  
В.П.Ульянова

приказ № 88  
от «24» 08 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«АЭРОКОСМОС 3D»**

Возраст обучающихся: 9 – 14 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Амирова Альбина Рашидовна,  
старший педагог дополнительного  
образования

г. Октябрьский, 2021 год

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аэрокосмос 3D» (далее – программа) имеет **техническую направленность**.

**Уровень освоения** базовый. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися базовых знаний в области проектирования аэрокосмоса.

**Актуальность** программы заключается в создании системы ранней профессиональной ориентации, включающей развитие творческих способностей, 3D-проектирования и конструирования, овладение начальными знаниями в аэрокосмической области и компетенциями специалиста отрасли, развитие профессионально значимых личностных качеств будущего специалиста. Развитие космонавтики и космических технологий – один из главных приоритетов в РФ.

На сегодняшний день одним из важнейших условий развития аэрокосмической отрасли является решение проблем кадрового обеспечения - сохранение и закрепление высококвалифицированных научных работников, специалистов и рабочих кадров, опережающая подготовка кадров для реализации прорывных проектов в области космических технологий и исследования космического пространства.

В рамках программы, обучающиеся знакомятся с историей развития и основными достижениями авиационной, аэрокосмической и ракетно-космической отраслями промышленного комплекса, с основами баллистики, принципами проведения испытаний; приобретают навыки самостоятельного проектирования космической техники. Освоение Программы способствует формированию прочных межпредметных связей, поскольку конструирование летающих аппаратов невозможно без знаний физики, химии, математики.

Направление обучения по программе формирует и поддерживает интерес к космическим исследованиям и истории отечественной

космонавтики, а также разработка и использование форм и методов организации учебного процесса аэрокосмической направленности.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции. Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо современному специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях (Science, Technology, Engineering, Art и Mathematics: естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика).

**Новизна** программы заключается в том, что в ее основе лежат принципы модульности и практичности, что обеспечивает вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Ориентированность и работа в реальной области конструирования, 3D моделирования и программирования.

#### **Отличительные особенности**

Программа «Аэрокосмос 3D» отличается от других программ:

- более широким охватом программ-приложений;
- знакомит с возможностями ИТ технологий в космонавтике;
- предполагает не только теоретическое, но и практическое знакомство с космическими технологиями;
- способствует формированию новых представлений о возможностях компьютерной графики, 3D моделирования и виртуального конструирования;
- ознакомлению учащихся с современными графическими программами и программами для редактирования.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и

позволяет ребёнку шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире.

Программа способствует наращиванию знаний по математике, физике, черчению, астрономии, метеорологии. Модели космических аппаратов изготавливаются от простейших до сложных в 3D пространстве. Обучающиеся знакомятся с различными материалами, технологией, конструированием, изготовлением, сборкой, наладкой, испытанием и эксплуатацией различных моделей. Работают с использованием измерительной аппаратуры и инструментов.

В рамках программы, обучающиеся имеют возможность почувствовать себя создателями нового в космической технике (творцами, искателями, первооткрывателями). Проектные работы, выполняемые обучающимися, позволяют сформировать умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют развитию творческих способностей личности.

#### **Адресат программы**

Программа рассчитана на детей 9-14 лет. В группах допускается смешанный состав, не имеющих противопоказаний к занятиям по состоянию здоровья.

#### **Срок реализации и объем программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов - 72.

#### **Цель:**

Формирование базовых знаний в области космической инженерии, их самореализации в ходе исследовательской и экспериментально - изобретательской деятельности.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие**

- расширить область знаний по космонавтике и ракетостроению;

- обучить основным пользовательским приемам работы на ПК сформировать практические умения применения компьютерных технологий по 3D авиамоделированию и конструированию;
- ознакомить с технологиями, применяемыми в ракетостроении и аэрокосмической инженерии;
- формировать знания в области аэродинамики, баллистики, умения и навыки проектирования и конструирования ракетно-космической техники;
- формировать навыки проектной деятельности, планирования основных этапов работы, необходимых предварительных исследований при реализации проектов ракетно-космической техники.
- обучить безопасному обращению с компьютерной техникой и современным оборудованием для работы разработки.

**Развивающие:**

- развивать самосознание, коммуникативность, настойчивость в достижении поставленной задачи;
- развивать познавательный интерес и познавательные способности обучающихся на основе включенности в деятельность, связанную с конструированием и моделированием ракетно-космической техники;
- развивать творческие способности и изобретательность обучающихся, их логическое, абстрактное и креативное мышление в процессе проектной и исследовательской деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, пространственное воображение, логическое и техническое мышление;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения,

анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- способствовать профессиональной ориентации обучающихся.
- развивать навыки публичной работы, мотивационные:
- создавать комфортную обстановку в процессе обучения;
- создавать условия для повышения самооценки обучающихся;
- включать обучающихся в активную деятельность атмосферы сотрудничества и сотворчества.

**Воспитательные:**

- воспитывать умение работать в команде в процессе решения творческих задач;
- воспитывать уважение к точным наукам, стремление к дальнейшему обучению;
- воспитывать чувство патриотизма и гражданственности на примере Российской авиации и космонавтики;
- воспитывать самостоятельность и настойчивость в решении инженерно технических задач в процессе технического моделирования ракетно-космической техники и космических систем;
- воспитывать эколого-гуманистическое отношение к космосу как ресурсу и сфере научно-технического прогресса человечества.

**Условия набора**

В объединение принимаются дети 9-14 лет, проявляющие интерес к аэрокосмическому техническому творчеству.

**Условия формирования групп**

Разновозрастные группы.

**Количество детей в группе**

1 год обучения – до 15 человек.

**Особенности организации образовательного процесса** традиционная форма учебных занятий.

## **Формы обучения и режим занятий**

Форма обучения очная групповая. Возможно использование дистанционных технологий (zoom, discord, moodle, whatsapp). Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа. В ходе обучения используются различные формы занятий: встреча, выставка, экскурсия, конференция, защита проектов, соревнование, тренинг, турнир, фестиваль, рассказ, лекция-диалог, практическое занятие, презентация и демонстрация.

**Формы организации деятельности обучающихся на занятиях:** фронтальная (со всеми одновременно), групповая (в малых группах, в парах)

## **Планируемые результаты**

К концу года обучающиеся получают следующие результаты:

### **Предметные**

Будут знать:

- закономерности построения 3D авиамоделей;
- как управлять квадрокоптером, его устройство и принцип работы;
- технологию построения 3D авиамоделей и самостоятельно изготавливать модель от начала до конца;
- форму предметов и геометрических тел (состав, размеры, пропорции) и положении предметов в пространстве;
- виды изделий, конструктивных элементах деталей и составных частях космической техники;
- правила оформления чертежей, использование чертежных инструментов;
- как работать с конструктором Lego, “Знаток”;
- методы проецирования, о виды соединений;
- конструкторские, графические 3D программы Blender, КОМПАС 3D.

Будут уметь:

- формировать практические навыки по проектированию летающих моделей;
- планировать порядок рабочих операций, контролировать свою работу;

- изготавливать несложные модели, знать основные термины из технического 3D авиамоделирования;
- защищать готовую работу на выставке, конкурсе;
- соблюдать правила безопасности в процессе 3D авиамоделирования и конструирования.

### **Метапредметные**

Результаты представляют собой приобретенный обучающимися опыт по получению нового знания, его преобразованию и применению в 3D пространстве:

- приобщение к графической культуре, как совокупности достижений человечества в области освоения графических способов передачи информации в виртуальном 3D пространстве;
- развитие зрительной памяти, ассоциативного 3D мышления;
- развитие визуально – пространственного мышления;
- приобретение опыта создания творческих работ с элементами конструирования, в том числе базирующихся на КОМПАС 3D, Blender;
- формирование стойкого интереса к творческой, инженерной, технической деятельности через виртуальное пространство.

### **Личностные**

- формирование целостного восприятия космического мира через 3D визуализацию;
- развитие мотивации в освоении космоса;
- интерес в приобретении и расширении знаний и способов действий;
- творческий подход к созданию 3D техники;
- умение анализировать свои действия и управлять ими;
- сотрудничество со взрослыми и сверстниками.



## II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ тем ы	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теор	Пра к	
<b>1</b>	<b>Основы авиации и космоса</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
1.1	Вводное занятие, организационная часть, техника безопасности. Устройство Вселенной и тайны Космоса	2	1	1	Дискуссия
1.2	История космонавтики и ракетной техники. Основы черчения. Компас 3D.	2	1	1	Лекция Практика
1.3	Авиация и ракетокосмическая техника. Космические летательные аппараты.	2	1	1	Лекция Практика
<b>2</b>	<b>Основы технического 3D конструирования</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
2.1	Основы конструирования современной промышленности.	2	1	1	практика, игры
2.2	Создание деталей аэрокосмической техники в САПР Autodesk Inventor	2	1	1	практика, игры
2.3	Знакомство с программой Blender. Конструирование объектов, моделей и деталей	2	1	1	практика, игры
<b>3</b>	<b>Технологические основы космического макетирования и 3D-моделирования</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
3.1	Поиск информации в Интернете на тему космоса.	2	1	1	Презентаци я Опрос
3.2	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования. Компас 3D	2	1	1	лекция практика
3.3	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования. Система САПР.	2	1	1	лекция практика

<b>4</b>	<b>Создание аэрокосмических 3D моделей.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
4.1	Конструирование 3D авиамоделей. Компас 3D	2	1	1	лекция практика
4.2	Конструирование 3D авиа макетов и технических объектов. Компас 3D	2	1	1	лекция практика
4.3	Чтение и выполнение эскизов в Компас 3D.	2	1	1	упражнения, решение задач
4.4	Чертежи разверток поверхности геометрических тел Компас 3D.	2	1	1	лекция практика
<b>5</b>	<b>Твердотельное авиа моделирование</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
5.1	Работа с наборами готовых деталей.	2	1	1	лекция практика
5.2	Сборка макетов и моделей по образцу	2	1	1	упражнения, решение задач
5.3	Сборка макетов и моделей по собственному замыслу	2	1	1	упражнения, решение задач
5.4	Электротехника и электромеханика в аэрокосмических аппаратах	2	1	1	упражнения, решение задач
5.5	Знакомство с электричеством, схемами и приборами. Работа с электронным конструктором «Знаток».	2	1	1	упражнения, решение задач
<b>6</b>	<b>Экскурсия. Запуск квадрокоптера, принцип управления и устройство.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	испытания
<b>7</b>	<b>Подготовка к конкурсам, научным конференциям, исследовательские проекты. Работа с одаренными детьми.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>практика, защита работы</b>
<b>8</b>	<b>Творческие проекты. Кейсы.</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	
8.1	Разработка творческих проектов. Кейсы. Авиация и ракетокосмическая техника. Космические летательные аппараты.	2	-	2	Проектная работа
8.2	Выполнение проектов. Современная авиация. Работа с платформой РОСКОСМОСА «Ключ на старт».	8	6	2	Проектная работа

8.3	Выполнение Кейсов. Проектирование и разработка летающей модели ракеты.	6	4	2	Проектная работа
8.4	Оформление работ	2	-	2	Дискуссия
8.5	Защита проектов (подготовка к защите)	2	-	2	Дискуссия
<b>9</b>	<b>Оформление итоговой выставки работ объединения</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>защита работы</b>
<b>10</b>	<b>Подведение итогов за год, мониторинг</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>тестирование опрос</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	

### **III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **Раздел 1. Основы авиации и космоса (6 часов)**

##### **Тема 1.1. Вводное занятие, организационная часть, техника безопасности. Устройство Вселенной и тайны Космоса (2 часа)**

###### **1. Основные вопросы.**

Ознакомление с Программой занятий. Инструкция по технике безопасности. Устройство Вселенной. История изучения Космоса. Тайны Космоса. Космические телескопы. Космические программы.

###### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: правила поведения в объединении. Задачи и содержание занятий по техническому 3D авиамоделированию в текущем году с учетом конкретных условий и интересов учащихся. Расписание занятий, технику безопасности при работе с компьютерами и оборудованием.

###### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: знакомиться с обучающимися, играть в команде.

###### **4. Тематика практических работ.**

Входное тестирование. Настройка оборудования.

###### **5. Самостоятельная работа.**

Изготовление изделий на тему «Самолет» с целью выявления интересов обучающихся.

##### **Тема 1.2. История космонавтики и ракетной техники.**

###### **Основы черчения. Компас 3D (2 часа)**

###### **1. Основные вопросы.**

Изобретение дымного пороха, пороховые ракеты. Работы А.Д. Засядько и К.И.

Константинова. История изобретения бездымного пороха. Роль работ К.Э. Циолковского в развитии ракетостроения и космонавтики. С.П. Королев - основоположник практической космонавтики. Разработка баллистических ракет дальнего действия в Советском Союзе. Программа пилотируемых полетов. Спутники серии «Космос». Исследование межпланетного пространства и планет Солнечной системы.

Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений, схем и чертежей. Знакомство с Компас 3D. Знакомство в процессе практической работы с условными обозначениями, линии видимого контура (сплошная толстая линия). Показать детям простые схемы и чертежи, объяснить значение условных обозначений. Объяснить, для чего нужны чертежи и схемы.

## **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: историю космонавтики и ракетнокосмических систем, условные обозначения на графических изображениях – обязательное правило для всех.

## **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: находить необходимый инструмент в панели, выполнять команду линия, окружность, прямоугольник. Изменять свойства линии.

## **4. Тематика практических работ.**

Простой чертеж ракеты с размерами по линиям.

## **5. Самостоятельная работа.**

Используя линии, окружности и прямоугольники собрать ракету.

### **Тема 1.3. Авиация и ракетокосмическая техника.**

#### **Космические летательные аппараты (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Аэродинамическая схема и принципы полета самолета. Устройство и принципы работы турбореактивного двигателя. Реактивное движение в природе и технике. Законы Ньютона. Реактивная сила, ее зависимость от

различных факторов. Способы создания реактивной силы. Ракетные двигатели, их классификация. Основные элементы конструкции ракетных двигательных установок. Основы «небесной механики» и управления полетом КЛА. Лунный комплекс ЛЗ космической системы Н-1-ЛЗ. Ракетно-космический комплекс (РКК) «Алмаз».

Орбитальная пилотируемая станция (ОПС). Транспортный корабль снабжения (ТКС). Возвращаемый аппарат.

## **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: что такое реактивная сила, закон Ньютона, принцип полета.

## **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: находить основные элементы ракетных установок.

## **4. Тематика практических работ.**

Устройство и принципы работы жидкостного ракетного двигателя (ЖРД). Ракетноситель (РН) «Протон». Ракета-носитель Н-1 для пилотируемых полетов на Луну. Ракета-носитель «Энергия» для выведения на орбиту орбитального корабля «Буран» и для межпланетных полетов. Особенности конструкции ракеты-носителя космического корабля «Восток». Долговременные орбитальные станции «Салют» и «Мир». Сравнение конструкций автоматических космических кораблей «Восток» и «Союз». Расчет движения космических тел в их общем гравитационном поле с учётом действия давления, излучения, сопротивления среды, изменения массы и других факторов, изучаемых в рамках небесной механики как астрономической науки.

## **5. Самостоятельная работа.**

Сделать схему турбореактивного двигателя.

### **Раздел 2. Основы технического 3D конструирования (6 часов)**

#### **Тема 2.1. Основы конструирования современной промышленности (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Основные этапы разработки технических устройств. Классификация технических решений (усовершенствование, рационализаторское предложение, изобретение, открытие). Понятие о способах и типах соединений деталей и сборочных единиц в технических устройствах. Знакомство с Компас 3D, панель управления, инструменты.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: измерительные инструменты, основную панель управления Компас 3D.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: использовать основные команды, линия, окружность, прямоугольник. Пользоваться измерительными инструментами.

### **4. Тематика практических работ.**

Составление элементарных технических заданий. Приобретение навыков работы с измерительными инструментами.

### **5. Самостоятельная работа.**

Чертеж ракеты в Компас 3D.

## **Тема 2.2. Создание деталей аэрокосмической техники в САПР Autodesk Inventor (2 час.)**

### **1. Основные вопросы.**

CAD/CAM-системы как основы современного производства. Технологии SAE. Обзор существующих систем инженерного проектирования.

Принципы создания трехмерных объектов в инженерной графике. Принципы моделирования. Знакомство с интерфейсом САПР Autodesk Inventor.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: CAD/CAM-системы, принцип создания трехмерных объектов, знать интерфейс САПР Autodesk Inventor.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: пользоваться интерфейсом САПР Autodesk Inventor.

#### **4. Тематика практических работ.**

Выполнение первых несложных заданий по проектированию деталей и созданию чертежей.

#### **5. Самостоятельная работа.**

Деталь корпус, крыло.

### **Тема 2.3. Знакомство с программой Blender.**

#### **Конструирование объектов, моделей и деталей (2 часа)**

##### **1. Основные вопросы.**

Знакомство с интерфейсом программы Blender. Конструирование объектов, моделей и деталей. Фигуры куб, сфера, тор.

##### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: основные элементы панели управления командами Blender для куба, сферы, тора.

##### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: находить меш куб, сфера, тор. Перемещать в трех плоскостях по основному полю.

##### **4. Тематика практических работ.**

Расположить все меши в рабочем поле.

##### **5. Самостоятельная работа.**

Используя меш куб, сфера, тор собрать модель по образцу.

### **Раздел 3. Технологические основы космического макетирования и 3D-моделирование (6 часов)**

#### **Тема 3.1 Поиск информации в Интернете на тему космоса (2 часа)**

##### **1. Основные вопросы.**

Принципы поиска информации, поисковики, продвинутые методы поиска, изучение профессиональных облачных сервисов, таких как Trello, Notion, Google, Sketchfab и т. д. Изучение функционала облачных сервисов. Экспорт и импорт моделей в Blender.

##### **2. Требования к знаниям.**



Обучающиеся должны знать: принципы поиска информации и функционал облачных сервисов.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: искать информацию по 3D объектам в облачных сервисах Trello, Notion, Google, Sketchfab и т. д.

### **4. Тематика практических работ.**

Найти в каждом сервисе по 1 объекту и экспортировать его в Blender.

### **5. Самостоятельная работа.**

Дополнить модель плоскостью для будущей сцены.

## **Тема: 3.2. Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования. Компас 3D (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Теория: как создаются 3D-модели, из чего состоят и где применяется 3D-моделирование. Плоский чертеж, сборка, моделирование.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: принципы создания 3D моделей, из чего они состоят, где можно применить 3D моделирование .

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: создавать простые модели, экспортировать их, управлять ими, менять размер, форму.

### **4. Тематика практических работ.**

Практика: Командная работа по поиску информации и презентации. Создание плоского чертежа, простейшей трехмерной детали, сложной трехмерной детали. Сборка. Моделирование

### **5. Самостоятельная работа.**

Сделать свою 3D модель.

## **Тема: 3.3. Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования. Система САПР. (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования.(интерфейс, камера, логика) Характеристики материалов, применяемых в космическом макетировании и моделировании. Методы их получения. Особенности эксплуатации материалов, применяемых в космонавтике и ракетной технике. Перспективы развития космического материаловедения.

## **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: интерфейс панели управления моделями и их редактирования в Компас 3D . Знать где какая панель находится.

## **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: пользоваться интерфейсом Компас 3D.

## **4. Тематика практических работ.**

Практика: Создание примитивных моделей в Компас 3D.

## **5. Самостоятельная работа.**

Презентовать свою 3D модель в Компас 3D.

### **Раздел 4. Создание аэрокосмических 3D моделей (8 часов)**

#### **Тема 4.1. Конструирование 3D авиамоделей. Компас 3D (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Создания моделей в Компас 3D. Рассказать о современном наземном транспорте, их видах, характеристиках. Конструирование моделей и макетов технических объектов из готовых объемных форм, из объемных форм с добавлением дополнительных деталей, необходимых для конкретного изделия; из объемных моделей, изготовленных на основе простейших разверток.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: как конструировать модель технического объекта в 3D.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: создавать модель технического объекта из основной панель инструментов Компас 3D.

#### **4. Тематика практических работ.**

Автомобили по шаблону, дается на выбор несколько вариантов

#### **5. Самостоятельная работа.**

Выполнить работу «Ракета» в Компас 3D.

### **Тема 4.2. Конструирование макетов технических объектов (2 часа)**

#### **1. Основные вопросы.**

Создания макетов в Blender 3D. Конструирование макетов технических объектов из готовых объемных форм, из объемных форм с добавлением дополнительных деталей, необходимых для конкретного изделия. Занятие посвященное изучению инструментов создания макетов.

#### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: как конструировать макет технического объекта в 3D.

#### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: создавать макет технического объекта из основной панель инструментов Blender с добавлением новых функций.

#### **4. Тематика практических работ.**

Выполнить макет парка.

#### **5. Самостоятельная работа.**

Выполнить работу «Ракета» в Blender.

### **Тема 4.3. Чтение и выполнение эскизов Компас 3D (2 часа)**

#### **1. Основные вопросы.**

Анализ геометрической формы предмета. Ортогональное проецирование. Порядок построения изображений, нанесение размеров с учетом формы предмета. Чертежи разверток поверхности геометрических тел. Порядок чтения чертежей.

#### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: правила построения чертежей, проекций, вырезов. Правила нанесения штриховки.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: читать чертеж, проекции, вырезы.

### **4. Тематика практических работ.**

Выполнить чертеж детали.

### **5. Самостоятельная работа.**

Построить вырез  $\frac{1}{4}$  части детали. Нанести штриховку.

## **Тема: 4.4. Чертежи разверток поверхности геометрических тел (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Порядок чтения чертежей. Сборочные чертежи. Общие сведения. Изображение и обозначение резьбы. Чертежи болтовых и шпилечных соединений, шпоночных, штифтовых. Понятие о детализации. Строительные чертежи.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: как читать простой конструкторский чертеж, соединительные элементы.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: читать чертеж, проекции, виды соединений.

### **4. Тематика практических работ.**

Выполнить чертеж болта.

### **5. Самостоятельная работа.**

Построить деталь устройство запуска.

## **Раздел 5. Твердотельное авиамоделирование (10 часов)**

### **Тема: 5.1. Работа с наборами готовых деталей (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Ознакомление с деталями набора. LEGO Education. Создание первых моделей. Название и назначение входящих в конструктор деталей. Способы и приемы соединения деталей.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: основные элементы набора и их назначение, принцип работы.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: соединять и подключать элементы набора.

### **4. Тематика практических работ.**

Выполнение соединений различных деталей конструктора LEGO Education.

### **5. Самостоятельная работа.**

Построить модель вертолета.

## **Тема: 5.2. Сборка макетов и моделей по образцу (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Знакомство с последовательностью и технологией сборки предложенной модели. Зубчатые передачи.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: последовательность сборки, программирования и подключения модели к планшету.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: собирать программный код для модели по образцу.

### **4. Тематика практических работ.**

Выполнить модель гоночный автомобиль.

### **5. Самостоятельная работа.**

соревнования собранных гоночных автомобилей.

## **Тема: 5.3. Сборка макетов и моделей по собственному замыслу (2 часа)**

### **1. Основные вопросы.**

Знакомство с основными принципами и технологией сборки макетов и моделей по собственному замыслу.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: основные принципы сборки макетов и моделей.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: выполнить сборку самостоятельно

#### **4. Тематика практических работ.**

Предложить варианты макетов и моделей. Презентация.

#### **5. Самостоятельная работа.**

Выполнить модель по собственному замыслу

#### **Тема: 5.4. Электротехника и электромеханика в аэрокосмических аппаратах (2 часа)**

##### **1. Основные вопросы.**

Знакомство с основными принципами и технологией сборки макетов и моделей по рисунку-схеме. Система электропитания космического аппарата.

##### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: последовательности сборки макета.

##### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: выполнять сборки макетов и моделей конструктора по рисунку-схеме LEGO Education.

#### **4. Тематика практических работ.**

Выполнить модель луноход. Создание бортовых и наземных электромеханических исполнительных устройств.

#### **5. Самостоятельная работа.**

Добавить функционирующие элементы к вездеходу.

#### **Тема: 5.5. Знакомство с электричеством, схемами и приборами (2 часа)**

##### **1. Основные вопросы.**

Работа с электронным конструктором «Знаток» Позволяет ребенку начать интенсивное обучение электронике. Основная задача – показать связь между школьной программой и реальной жизнью.

##### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: читать простые электрические схемы по образцу.

##### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: собирать простые электрические схемы по образцу.

#### **4. Тематика практических работ.**

Собрать схему №1 радиосвязь.

#### **5. Самостоятельная работа.**

Выполнить схему подключения мотора, светодиода, дверной звонок.

Собрать схему №2 управление светом.

### **Раздел 6. Экскурсия. Запуск квадрокоптера, принцип управления и устройство (6 часов)**

#### **1. Основные вопросы.**

Знакомство с устройством квадрокоптера, принципом запуска и управления.

Процесс видеосъемки. Виртуальные экскурсии.

#### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: как правильно запускать квадрокоптер и делать видеосъемку.

#### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: запускать и управлять квадрокоптером.

#### **4. Тематика практических работ.**

Управление квадрокоптером. Виртуальная экскурсия в космос на МКС

#### **5. Самостоятельная работа.**

Сделать простую модель квадрокоптера в КОМПАС 3D

### **Раздел 7. Подготовка к конкурсам, научным конференциям, исследовательские проекты. Работа с одаренными детьми (6 часов)**

#### **1. Основные вопросы.**

Ознакомить обучающихся с календарем мероприятий, положениями и регламентами их проведения, дать им право выбора. Показать презентацию готовых работ, как должна выглядеть работа в конечном результате на примере образцов прошлых лет. Отметить детей с высокой любознательностью, исследовательской активностью, умением излагать свою мысль и точку зрения. Научить ставить вопросы, мотивировать в достижении любого результата. Помочь в выборе темы работы, в планировании этапов работы.

## **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: Положения и регламенты для участия в конкурсах, конференциях, исследовательском проекте и т.д.

## **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: планировать свою работу при достижении поставленной цели, выступать на публику, желание показать свою работу другим.

## **5. Самостоятельная работа.**

Выполнить работу на конкурс. Защитить ее.

# **Раздел 8. Творческие проекты. Кейсы (20 часов)**

## **Тема 8.1.-8.5. Разработка творческих проектов. Кейсы**

### **1. Основные вопросы.**

Основные этапы разработки проекта, выбор тематики и технологии выполнения проектных работ. Моделирование по изображению, чертежу. Разработка 3D авиа модели. Анализ чертежа. Разработка концепта 3D-модели. Работа с чертежами, создание набросков и концептов. Прототипирование. Текстуры, текстурные карты, шейдеры. Принципы работы компьютера в целом. Логические операции, алгоритмы. Подробное изучение функционала Power Point (или аналога), принципы дизайна презентаций.

### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: как выполнять проекты, последовательность и технологию выполнения проекта.

### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: текстурировать 3D модель. Выполнять самостоятельно проект. Решать кейсы с задачами.

### **4. Тематика практических работ.**

Разработка концепта средствами растровой и векторной графики. Создание трехмерных набросков, поиск формы. Работа над моделью в соответствующем редакторе Blender, Компас 3D. Создание материалов и



текстур, нанесение их на модель. Настройка рендера и сцены, вывод финального изображения. Основы логики и работы компьютера, создание презентаций и защита своей работы.

#### **5. Самостоятельная работа.**

Создание 3D авиамодели. Создание презентации. Текстурирование моделей. Финализация сцены, настройка качества картинки, оптимизация сцены, добавление интерактивных элементов.

#### **Раздел 9. Оформление итоговой выставки работ объединения (2 часа)**

**1. Основные вопросы.** Организовать итоговую выставку, выбрать ее формат и место проведения, пригласить родителей на выставку работ.

#### **2. Требования к знаниям.**

Обучающиеся должны знать: как делать презентацию, оформлять готовую работу для демонстрации на выставке.

#### **3. Требования к умениям.**

Обучающиеся должны уметь: подготовить работу к защите, оформить, все настроить для демонстрации.

#### **4. Тематика практических работ.**

Презентовать свою разработанную 3D авиамодель.

#### **Раздел 10. Подведение итогов за год, мониторинг (2 часа)**

#### **1. Основные вопросы.**

Итоговая аттестация. Опрос. Тестирование.

#### **2. Требования к знаниям.**

В соответствии с планируемыми результатами.

#### **3. Требования к умениям.**

В соответствии с планируемыми результатами.

#### **IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подход. На занятиях используются следующие педагогические технологии: STEAM-технология, кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, здоровьесберегающая, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая, проектная, исследовательская. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку. Больше количество времени уделяется выработке практических и исследовательских навыков.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод, исследовательский метод, самостоятельная работа, диалог и дискуссия, приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

**Аттестация обучающихся** – это неотъемлемая часть образовательного процесса, которая представляет собой основную форму педагогического контроля, нацеленного на выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса прогнозируемым результатам программ.

##### **Периодичность аттестации**

Обязательная аттестация обучающихся включает начальный срез знаний, умений, навыков (входная диагностика), промежуточный (промежуточная аттестация) и итоговый (итоговый контроль).

**Период проведения** входной диагностики – сентябрь, промежуточной – декабрь, итоговой – май.

Содержание аттестации должно продемонстрировать практические навыки и умения, теоретическую базу, уровень развития и воспитанности личности.

Входная диагностика обучающихся проводится с целью выявления индивидуальных качеств и способностей; выбора методов педагогического воздействия, направленного на развитие выявленных качеств; коррекции программы в соответствии с выявленными особенностями умственного, физического, психического развития детей данной группы.

Промежуточная аттестация нацелена на проведение анализа развития детей с начала учебного года, выявление динамики творческого роста детей; на анализ правильности выбора методов, средств, форм обучения и воспитания по конкретной программе.

Итоговый контроль проводится с целью выявления результатов обучения, воспитания и развития ребенка за год или за полный курс обучения.

Формы и методы аттестации для обучающихся старшего школьного возраста:

- выставка;
- интеллектуальная игра;
- защита творческих работ и проектов;
- конференция;
- тестирование.

Формы и методы аттестации для обучающихся для обучающихся среднего школьного возраста:

- выставка;
- интеллектуальная игра;
- защита творческих работ;
- конкурс;
- собеседование;
- тестирование.

Формы и методы аттестации для обучающихся младшего школьного возраста:

- беседа;
- викторина;
- конкурс;
- соревнование;
- тестирование.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Операционная система MS Windows.

Лицензированная программа КОМПАС 3D v17.1 Учебная версия.

Программа Unity, Blender, Python.

Текстовый редактор Microsoft MS Word, дистрибутив Microsoft Office.

Электронные таблицы Microsoft Excel, дистрибутив Microsoft Office.

Электронный калькулятор. Операционная система Windows

Архиватор WinRAR, Антивирусные программы Kaspersky Anti-Virus, Dr.Web.

Microsoft PowerPoint, Microsoft Office Publisher.

Corel Draw, Photoshop, Windows Movie Maker.

### **Методы организации и осуществления занятий**

При реализации программы используются следующие методы и формы работы:

- объяснительно с иллюстрациями, демонстрация (при объяснении нового);
- творческий;
- репродуктивные (способствуют формированию знаний, умений и навыков через систему упражнений);
- устного контроля и самоконтроля;
- самостоятельная деятельность.

### **Методы стимулирования и мотивации деятельности**

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

### **Материально –техническое обеспечение**

Электронный конструктор «Знаток». – 5 шт.

Проектор для демонстраций и защиты проектов.

Очки виртуальной реальности Oculus – 3 шт.

Ноутбуки - 6 шт.

Компьютеры для 3D моделирования и программирования – 15 шт.

**3D принтер –1 шт., 3D ручки – 12 шт.**

Очки виртуальной реальности Hiper – 15 шт.

Камера 360 градусов, Планшеты - 6 шт.

Квадрокоптер - 2 шт.

В программе используются материалы платформы РОСКОСМОСА «Ключ на старт» - <https://www.space4kids.ru>

Платформы НТИ

[https://do.kruzhok.org/index.php?title=Космическая\\_инженерия](https://do.kruzhok.org/index.php?title=Космическая_инженерия)

Медиатека, техническая литература, книги об истории космонавтики и жизни выдающихся представителей космической отрасли, проспекты по предприятиям космической направленности.

## **V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Нормативно – правовые документы**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196).
3. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. №124-ФЗ (ред. от 28 декабря 2016 г.) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р).
5. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. №1726-р).
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации, департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Приложение к письму Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.
8. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
9. Санитарные правила и нормы СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2)
10. Закон Республики Башкортостан «Об образовании в Республике Башкортостан» (с изменениями от 5 мая 2021 года).
11. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дворец детского и юношеского творчества» городского округа город Октябрьский Республики Башкортостан (утверждено Постановлением администрации городского округа город Октябрьский Республики Башкортостан 23 декабря 2015 г. № 5927).
12. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «ДДиЮТ» (утверждено Приказом МБУ ДО «ДДиЮТ» от 31 мая 2021 г. № 60).
13. Положение об организации образовательного процесса с использованием дистанционного обучения и электронных технологий (утверждено Приказом МБУ ДО «ДДиЮТ» от 27 марта 2020 г. № 31-1)
14. Положение о периодичности и порядке текущей и промежуточной аттестации обучающихся Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дворец детского и юношеского

творчества» городского округа город Октябрьский Республики Башкортостан (утверждено Приказом МБУ ДО «ДДиЮТ» от 25 декабря 2018 г. № 142).

### **Основная литература**

#### **Для педагога:**

1. Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра 2018 г. №4, 5.
2. Бердышев С., «Законы космоса». М., РИПОЛ КЛАССИК, 2017.
3. Ванке В.А., Лесков Л.В., Лукьянов А.В. Космические энергосистемы. – М.: Машиностроение, 2016.
4. Варваров В.А. Популярная космонавтика. – М., 2018
5. Глушко В.П. «Космонавтика» (Энциклопедия), Москва Советская Энциклопедия 1985 г.
6. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование. - М., 1993
7. Дорожкин Н.Я. «Космос», ООО «Издательство Астрель», 2015
8. Журналы: "Моделист-конструктор ", " Юный техник ", 2016-2021
9. Колесников Ю.В., Глазков Ю.Н. На орбите космический корабль. – М., 1980
10. Космонавтика: Энциклопедия /Под ред. В.П. Глушко /. – М., Машиностроение, 1985
11. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. - М.: ДОСААФ, 1979
12. Марленский А.Д. Основы космонавтики. - М., 1985
13. Рожков В.С. «Спортивные модели ракет» М. ДОСААФ. 1984 г.
14. Саган К. «Космос», С-Петербург, ЗАО ТИД Амфора, 2004.
15. Саймон Монк Программируем Arduino. – СПб.: Питер, 2017. – 252 с.
16. Сборник под ред. Фортескью П., Старка Дж, и др. Разработка систем космических аппаратов. Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2015.
17. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом. – Детская литература, 1979
18. Сидоренко В. И. Введение в авиационную, ракетную, космическую и аэрокосмическую технику. – М.: ООО «Моби Март», 2016 – 176 с.



19. Стасенко А.Л. Физика полета. – М., Наука, 1988 — 144 с.
20. Феодосьев В.И. Основы техники ракетного полета. – М.: Наука, 1981.  
Шиловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1976.

#### **Для детей:**

1. Арлазоров М.С., Конструкторы. – М.: Просвещение, 2016
2. Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Крылья Родины», «Моделяр», 2016-2021
3. С.П.Пантюхин, Воздушные змеи. – М., 2017
4. Алексеев В.А., Еременко А.А., Ткачев А.В. Космическое содружество. – М.: Машиностроение, 2016.
5. Бубнов И.Н., Каманин Л.Н. Обитаемые космические станции. – М.: ВИМО СССР, 1964
6. Бялко А.В. Наша планета - Земля. – М.: Наука. 1989.
7. Гильберг Л.А. От самолета к орбитальному комплексу. – М.: Просвещение, 1992.
8. Глазков Ю.Н. Земля над нами. – М.: Машиностроение, 1986.
9. Кротов И.В. Модели ракет. Проектирование. – М.: ДОСААФ, 1979.
10. Левантовский В.И. Механика космического полёта в элементарном изложении, 3-е изд. / В.И. Левантовский. – М.: Наука, 2015.

#### **Интернет-ресурсы**

1. Блог космонавтов МКС [Электронный ресурс] // Сайт Госкорпорации «Роскосмос». URL: <http://www.roscosmos.ru/26004/1/> (Дата обращения: 04.05.2020).
2. Новости космоса, астрономии и космонавтики [Электронный ресурс] // Сайт AstroNews. URL: <http://www.astronews.ru/> (Дата обращения: 10.04.2020).

3. Видеоканал AstroNewsRUS [Электронный ресурс] // Сайт YouTube.  
URL: <https://www.youtube.com/c/AstroNewsRUS/featured> (Дата обращения: 10.04.2020).
4. Журнал «Аэрокосмическое обозрение» [Электронный ресурс] // Сайт Журналы онлайн. URL: <http://jurnali-online.ru/aerokosmicheskoe-obozenie> (Дата обращения: 10.04.2020).
5. Оптические телескопы [Электронный ресурс] // Сайт «Университет без границ» Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. URL: <https://distant.msu.ru/mod/page/view.php?id=13225> (Дата обращения: 24.04.2020).
6. «Звёздный мир» Воронцов-Вельяминов Б.А. [Электронный ресурс] // Сайт «Кабинетъ - материалы по астрономии». URL: <http://astro-cabinet.ru/library/vvzm/zvezdny-mir.htm> (Дата обращения: 24.06.2020).
7. «Удивительная гравитация» Брагинский В.Б., Полнарев А.Г. [Электронный ресурс] // Интернет библиотека МЦНМО. URL: <http://ilib.mccme.ru/djvu/bib-kvant/gravitatsia.htm> (Дата обращения: 24.04.2020).
8. «Физика полета» Стасенко А.Л. [Электронный ресурс] // Библиотека сайта «Театр занимательной науки». URL: <http://t-zn.ru/preokean/docs/stasenko.pdf> (Дата обращения: 24.04.2020).
9. Книжная полка лаборатории радиоэлектроники и кибернетики. [Электронный ресурс] Сайт ЮМК (юный моделист – конструктор). URL: [http://www.jmkproject.narod.ru/radio\\_lit.htm](http://www.jmkproject.narod.ru/radio_lit.htm) (Дата обращения: 24.01.2020).
10. Энциклопедия «Космонавтика» [Электронный ресурс] // Сайт Железнякова А. Б. URL: <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia> (Дата обращения: 24.01.2020).

11. Журнал «Русский космос» [Электронный ресурс] Сайт Госкорпорации «Роскосмос». // URL: <https://www.roscosmos.ru/25767/> (Дата обращения: 24.05.2020).