

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа №2"  
Центр образования  
цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»**

УТВЕРЖДЕНА  
приказом МБОУ СОШ №2  
от 28.08. 2020 года №162

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3-D моделирование»  
(базовый уровень)  
Возраст обучающихся: 12-14 лет  
Срок реализации: 2020-2021 учебный год**

Автор – составитель: Салова И.Н.,  
учитель технологии

Кандалакша, 2020

## Информационная карта программы

<b>Название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3-D моделирование»
<b>Направленность</b>	техническая
<b>Срок реализации</b>	2 года
<b>Общий объем программы в часах</b>	144 часа
<b>Целевая категория обучающихся</b>	12-14 лет
<b>Аннотация программы</b>	<p>Дополнительная общеразвивающая программа «3-D моделирование» имеет техническую направленность, является модифицированной.</p> <p>По программе «3-D моделирование» могут обучаться школьники среднего возраста, которые в доступной форме познакомятся с основами 3-D моделирования. Освоить процесс изготовления деталей на 3D-принтере, научиться способам создания трехмерных моделей и сборочных единиц машинными методами с использованием программы «Fusion360».</p>
<b>Планируемые результаты обучения (компетенции)</b>	<p>В результате освоения Программы обучающиеся будут:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерные программы моделирования;</li> <li>• Компьютерные программы визуализации;</li> <li>• Системы и методы проектирования;</li> <li>• Перспективы технического развития организации;</li> <li>• Сведения об оборудовании организации, применяемых оснастке и инструменте;</li> <li>• Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов изделий, аналогичных проектируемым;</li> <li>• Стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации;</li> <li>• Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, порядок их сертификации;</li> <li>• Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;</li> <li>• Методы технических расчетов при конструировании;</li> <li>• Применяемые в конструкциях материалы и их свойства;</li> <li>• Основы изобретательства;</li> <li>• Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии;</li> <li>• Основные требования к организации труда при проектировании и конструировании;</li> <li>• Основы технической эстетики и художественного конструирования;</li> <li>• Основы систем автоматизированного проектирования.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работать с компьютерными программами моделирования;</li> <li>• Работать с компьютерными программами визуализации продукта;</li> <li>• Работать с компьютерными программами презентации продукта;</li> <li>• Использовать инструменты конструирования;</li> <li>• Использовать компьютерные инструменты конструирования;</li> <li>• Использовать приемы конструирования.</li> </ul>
<b>Автор-составитель</b>	Салова И.Н., учитель технологии

### Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» разработана на основе нормативно – правовой базы:

- ✓ Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р)
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- ✓ Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2016 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»;
- ✓ Проект Минобрнауки России и департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы) № 09-3242 от 18.11.15. Методические рекомендации разработаны в целях реализации Распоряжения Правительства РФ от 24 апреля 2015 г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21).

Люди самых разных профессий применяют компьютерную графику в своей работе. Это - исследователи в различных научных и прикладных областях, художники, конструкторы, специалисты по компьютерной верстке, дизайнеры, медики, модельеры. Как правило, изображение на компьютере создается с помощью графических программ. Машинная графика - отрасль систем автоматизированного проектирования (САПР). Знание основ машинной графики может стать одной из преимущественных характеристик для получения работы, а также продолжения образования.

**Актуальность программы** «3Д моделирование» обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить 3D-принтер в образовательный процесс.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что она в том числе ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с проектированием и 3D-моделированием.

### **Цель программы**

- раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей программы трёхмерного моделирования и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- Ознакомить учащихся с программой «Fusion360».
- Освоить процесс изготовления деталей на 3D-принтере
- научить способам создания трехмерных моделей и сборочных единиц машинными методами

#### **Развивающие:**

- развить творческое мышление, логическое и пространственное мышление, статических, динамических пространственных представлений;
- формировать умение выполнять чертежи ручным и машинным способами, в усвоении правил чтения чертежей;
- формировать элементарные конструкторские умения преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями;

#### **Воспитательные:**

- направить интерес на познание мира с помощью компьютерных технологий.
- формировать критическое и творческое мышления учащихся, умение увидеть, сформулировать и решить проблему.
- формировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству.
- формировать общую информационную культуры у учащихся.
- Формировать зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

## **Организационно-педагогические условия реализации программы**

**Возраст обучающихся:** 12 -14 лет.

**Срок реализации программы:** 2 года обучения.

**Форма обучения** – очная.

**Формы организации занятий:** аудиторные.

**Формы и режим занятий:**

занятия проводятся по группам и всем составом объединения:

просмотр мультимедийных материалов, работа по образцу, работа по инструкционным картам, схемам.

**Режим занятий:**

1 год обучения: 2 раза в неделю по 1 часу. - 72 часа в год

2 год обучения: 2 раза в неделю по 1 часу. - 72 часа в год

## **Ожидаемые результаты и способы их оценки:**

### ***Предметные результаты:***

- знать графический язык общения, передачи и хранения информации о предметном мире с помощью различных графических методов, способов и правил отображения ее на плоскости, а также приемов считывания;
- овладеть способам создания трехмерных моделей и сборочных единиц машинными методами, ознакомятся с основами работы в системах трехмерного моделирования Fusion360.
- получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- ознакомятся с 3D принтером;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
- получают необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

### ***Метапредметные результаты:***

- иметь творческое мышление, логическое и пространственное мышление, статических, динамических пространственных представлений;
- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера.
- разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- получают возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.
- уметь формировать элементарные конструкторские умения преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями;

### ***Личностные результаты:***

- иметь интерес на познание мира с помощью компьютерных технологий.
- уметь формировать критическое и творческое мышления учащихся, умение увидеть, сформулировать и решить проблему
- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;
- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;
- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

## **Формы и порядок проведения промежуточной аттестация**

Оценка усвоения программы производится на основе наблюдений за текущей работой обучающихся. По итогам результатов опроса, осуществляемого в устной, письменной тестовой форме, результатов проверки обязательных графических работ. Итогом усвоения программы могут быть участие обучающихся в районных и областных конкурсах и олимпиадах по компьютерной графике и черчению.

Начальный – проводится в начале учебного года. Его цель – первоначальная оценка знаний и умений обучающихся.

Текущий – в течение учебного года. Его цель – определить степень усвоения обучающимися учебного материала, подбор наиболее эффективных методов обучения.

Промежуточный – в конце учебного года. Его цель – определить изменение уровня развития способностей обучающихся, получение сведений для совершенствования программы и методов обучения..

Итогом реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы является контрольный урок. На контрольном уроке проверяется теоретическая и практическая подготовка учащихся. Уровни освоения программы – высокий, средний, низкий. Методом проверки теоретических знаний является устный опрос.

### **Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы, обучающиеся должны **знать**:

- Компьютерные программы моделирования;
- Компьютерные программы визуализации;
- Системы и методы проектирования;
- Перспективы технического развития организации;
- Сведения об оборудовании организации, применяемых оснастке и инструменте;
- Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов изделий, аналогичных проектируемым;
- Стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации;
- Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, порядок их сертификации;
- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- Методы технических расчетов при конструировании;
- Применяемые в конструкциях материалы и их свойства;
- Основы изобретательства;
- Методы анализа технического уровня объектов техники и технологии;
- Основные требования к организации труда при проектировании и конструировании;
- Основы технической эстетики и художественного конструирования;
- Основы систем автоматизированного проектирования.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- Работать с компьютерными программами моделирования;
- Работать с компьютерными программами визуализации продукта;
- Работать с компьютерными программами презентации продукта;
- Использовать инструменты конструирования;
- Использовать компьютерные инструменты конструирования;
- Использовать приемы конструирования.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **получить навыки и (или) приобрести опыт деятельности**:

- Создание компьютерных моделей с помощью специальных программ моделирования;
- Поиск с использованием новых информационных технологий наиболее рациональных вариантов решений конструктивно-отделочных материалов и деталей внешнего оформления, объемно-пространственного и графического проектирования, детализации форм изделий;
- Разработка компоновочных и композиционных решений;
- Подготовка данных для расчетов экономического обоснования предлагаемой конструкции;
- Создание компьютерных презентаций;
- Компьютерная визуализация модели продукта;
- Участие в конструировании продукта;

- Участие в конструировании продукта с помощью компьютерных программ;
- Разработка художественно-конструкторских проектов продуктов производственного и бытового назначения, обеспечение высокого уровня потребительских свойств и эстетических качеств проектируемых конструкций, соответствия их технико-экономическим требованиям и прогрессивной технологии производства, требованиям эргономики;
- Приведение конструкции продукта в соответствие эргономическим требованиям;
- Участие в выполнении отдельных стадий (этапов) и направлений научно-исследовательских и экспериментальных работ, связанных с решением художественно-конструкторских задач;
- Участие в составлении технических заданий на проектирование и согласование их с заказчиками;
- Участие в разработке художественно-конструкторских предложений;
- Поиск с использованием новых информационных технологий наиболее рациональных вариантов решений конструкционно-отделочных материалов и деталей внешнего оформления, объемно-пространственного и графического проектирования;
- Детализация форм изделий;
- Разработка компоновочных и композиционных решений;
- Подготовка данных для расчетов экономического обоснования предлагаемой конструкции;
- Разработка необходимой технической документации на проектируемое изделие (чертежей компоновки и общего вида, эскизных и рабочих чертежей для макетирования, демонстрационных рисунков, цветографических эргономических схем, рабочих проектов моделей), участие в подготовке пояснительных записок к проектам, их рассмотрении и защите; Изучение передового отечественного и зарубежного опыта в области художественного конструирования с целью использования его в практической деятельности.

#### Учебно- тематический план

##### Учебно-тематический план 1 года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе	
			теория	практика
<b>1</b>	<b>Базовый этап моделирования в Autodesk Fusion 360</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
	Основные понятия моделирования	6	4	2
	Изучение примитивов	6	2	4
	Создание эскизов	4	2	2
	Изучение принципов работы с T-SPLINE FORM	4	2	2
<b>2</b>	<b>Дополнительный этап моделирования в Autodesk Fusion 360</b>	<b>32</b>		
	Создание твердотельных моделей из эскизов	14		14
	Создание твердотельных моделей из скульптурного тела	18		18
<b>3</b>	<b>Практическое обучение (практика)</b>	<b>20</b>		<b>20</b>
	Мини-проект: «Моделирования детали (устройства)»	20	x	20
Итого				

Учебно-тематический план 2 года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе	
			теория	практика
<b>2</b>	<b>Дополнительный этап моделирования в Autodesk Fusion 360</b>	<b>32</b>	-	<b>32</b>
	Создание сборок и приемы совместной работы	10	-	10
	Визуализация	10	-	10
	Анимация	8	-	8
	Создание чертежей	4	-	4
<b>3</b>	<b>Практическое обучение (практика)</b>	<b>40</b>	-	<b>40</b>
	Мини-проект: «Моделирования детали (устройства)»	40	-	40
Итого		72	-	72

**Содержание программы**

**Раздел 1. Базовый этап моделирования в Autodesk Fusion 360**

**Тема 1.1 Основные понятия моделирования (4 час.)**

**Теоретические знания:**

- общая информация о моделировании в компьютерной среде и специализированных программах.
- общая информация о программе Fusion 360;
- создание учетной записи Autodesk.

**Результаты освоения темы:**

- понимание основной информации пи понятий по среде Autodesk Fusion 360.

**Тема 1.2 Изучение примитивов (2 час.)**

**Теоретические знания:**

- интерфейс программы FUSION360;
- создание графических примитивов.

**Практические навыки:**

- умение создавать учетную запись и запускать программу;
- умение управлять рабочим пространством среды;
- умение создавать простые объекты.

**Результаты освоения темы:**

- понимание основных принципов создания графических объектов;
- умение настраивать интерфейс FUSION 360.

**Тема 1.3 Создание эскизов (2 час.)**

**Теоретические знания:**

- создание эскизов;
- наложение геометрических зависимостей;
- наложение размерных зависимостей.

**Практические навыки:**

- умение создавать и редактировать эскизы;
- умение наносить на эскизы геометрические зависимости

**Результаты освоения темы:**

- понимание принципов создания эскизов;



- понимание принципов наложения геометрических и размерных зависимостей.

#### **Тема 1.4 Изучение принципов работы с T-SPLINE FORM (2 час.)**

##### **Теоретические знания:**

- создание T-SPLINE FORM;
- примеры скульптинга T-SPLINE FORM.

##### **Практические навыки:**

- умение создавать и редактировать T-SPLINE FORM;
- умение работать со скульптингом T-SPLINE FORM.

##### **Результаты освоения темы:**

- понимание методов создания и редактирования T-SPLINE FORM;
- понимание методов работы со скульптингом T-SPLINE FORM.

### **Раздел 2 Дополнительный этап моделирования в Autodesk Fusion 360**

#### **Тема 2.1 Создание твердотельных моделей из эскизов**

##### **Теоретические знания:**

- ..... создание твердотельных моделей из эскизов;
- ..... изменение твердотельной модели через редактирование эскиза.

##### **Практические навыки:**

- ..... умение создавать твердотельные модели их эскизов;
- ..... умение изменять;
- ..... твердотельную модель через редактирование эскизов.

##### **Результаты освоения темы:**

- ..... понимание методов создания твердотельных моделей из эскизов;
- ..... понимание методов изменения твердотельной модели через редактирование эскиза.

#### **Тема 2.2 Создание твердотельных моделей из скульптурного тела**

##### **Теоретические знания:**

- ..... создание твердотельных моделей с использованием инструментов скульптинга.

##### **Практические навыки:**

- ..... умение создавать и редактировать твердотельные модели с использованием инструментов скульптинга.

##### **Результаты освоения темы:**

- ..... понимание методов создания твердотельных моделей с использованием инструментов скульптинга.

#### **Тема 2.3 Создание сборок и приемы совместной работы**

##### **Теоретические знания:**

- ..... создание сборок;
- ..... изучение приемов совместной работы.

##### **Практические навыки:**

- ..... умение создавать сборки из ранее созданных трехмерных моделей;
- ..... умение применять методы;
- ..... совместной работы.

##### **Результаты освоения темы:**

- ..... получение навыков создания сборок;

- .....получение навыков совместной работы.

## **Тема 2.4 Визуализация**

### **Теоретические знания:**

- .....изучение приемов визуализации трехмерных моделей.

### **Практические навыки:**

- .....умение использовать рендер для визуализации трехмерных моделей.

### **Результаты освоения темы:**

- .....получение навыков настройки визуализации трехмерных моделей.

## **Тема 2.5 Анимация**

### **Теоретические знания:**

- .....настройка анимации трехмерных моделей.

### **Практические навыки:**

- .....умение настраивать анимационные эффекты на трехмерных моделях.

### **Результаты освоения темы:**

- .....получение навыков настройки анимационных эффектов трехмерных моделей.

## **Тема 2.6 Создание чертежей**

### **Теоретические знания:**

- .....изучение приемов автоматизированного создания чертежей.

### **Практические навыки:**

- .....умение создавать чертежи из трехмерных моделей.

### **Результаты освоения темы:**

- .....получение навыков автоматизированного создания чертежей.

## **Перечень практических занятий**

1. Наименование практического занятия
2. Создание твердотельных моделей из эскизов
3. Создание твердотельных моделей из скульптурного тела
4. Создание сборок и приемы совместной работы
5. Визуализация
6. Анимация
7. Создание чертежей

## **Раздел 3 Практическое обучение (практика)**

### **Перечень практических занятий**

1. Мини-проект: «Моделирования детали (устройства)»

## **4. Материально-технические условия реализации программы**

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

1. 3D-принтер
2. пластиковый PLA пруток для 3D-принтера (диаметром 3 мм или 1.75мм, в зависимости от типа принтера) – 3-5кг, желательны нескольких разных цветов;
3. бумага для принтера формата А4 (1 пачка - 500 листов);
4. карандаши чертежные, 3-4 упаковки;

Рабочее место для каждого ученика должно быть оборудовано в соответствии с его ростом и иметь ПК, монитор, клавиатуру и компьютерную мышь (или ноутбук).

Оборудование и мебель:

1. ПК (из расчета 1 ПК на 1 обучающегося + 1 для педагога);
2. Программы: « Fusion 360 ».
3. Выход в сеть Интернет.
4. Проектор, экран.
5. Учебный (компьютерный) стол и стул для педагога
6. Шкафы для хранения материалов, инструментов и конструкторов

Материалы и инструменты:

1. Ручной инструмент
2. Аэрограф с компрессором
3. Акриловые краски
4. Клеи: ПВА, Титан, и др.

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

1. Учебно-методические материалы и материалами для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, утвержденными профессиональной образовательной организации (прилагаются).
2. Губанов С.Г. Основы моделирования в среде FUSION 360. - М.: 2017.
3. Fusion 360 and Roland MDX-40A. - М.: 2016.
4. Учебные пособия образовательного портала Autodesk community Russia.

Электронными учебными материалами:

1. <http://educationexpert.cadlearning.com>
2. <http://autodeskeducation.ru>

### **Оценка качества освоения программы**

Обучение завершается итоговой работой на заданную тему.

Промежуточная аттестация и проверка теоретических знаний проводятся с использованием оценочных материалов.

Итоговая работа проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по программе дополнительного образования. Время выполнения 3 часа

## **Приложение 1**

### **Итоговая работа**

#### **Творческая проработка идеи**

Участнику необходимо выполнить эскизы в соответствии с Техническим заданием, предложить новое решение объекта. Выполненные эскизы должны быть информативными, раскрывать суть проекта, содержать художественную ценность.

**Материалы и оборудование:** персональный компьютер, мышь, клавиатура, бумага

**Программное обеспечение:** Fusion360

По требованию важного для компании заказчика Вы должны предложить проект в короткий срок. Ваша задача в сжатые сроки не только разработать концепцию, отвечающую

запросам заказчика, но и сделать ее 3D-модель. Модель должна быть выполнена в Сборке из 3 отдельных деталей. Техническое задание от заказчика.

#### **Технические параметры разработки проекта**

1. Масштаб 3d-модели объекта 1:1
2. Единицы измерения объекта – мм
3. Материал модели определен
4. Все эскизы определены
5. Построение с помощью поверхностного и твердотельного моделирования
6. Все поверхности сшиты и преобразованы в твердые тела
7. Деталь полая внутри;
8. Оболочка не менее 1 мм и не более 5 мм
9. Количество деталей в Сборке – не менее 3
10. Наличие сопряжений в Сборке (всех деталей);
11. Структурированность «дерева конструирования»
12. Отсутствие ошибок в «дерева конструирования»
13. Наличие текста на модели (текст – Fusion 360)
14. Масса в расчете характеристик учтена в граммах;
15. Все плоскости скрыты

#### **Выход продуктов:**

1. Рабочий файл в сборке с готовой трехмерной моделью «Сборка» в папке итоговой работы на рабочем столе с расширением. SLDASM (.f3d)
2. Не менее 3 отдельных файлов «Деталь 1», «Деталь 2», «Деталь 3» с деталями 3D-модели с расширением. SLDPRT (.f3d)

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (Экспертные и измеримые) в Таблице 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 32.  
Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Экспертные (если это применимо)	Измеримые	Общая
А	Творческая проработка идеи	2	28	32
В	3D-моделирование проекта	2		
	Итого	4	28	32