

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
**«Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр  
дополнительного образования детей Хабаровского края)»**  
Центр технического и цифрового образования «ТЕХНО-IT-куб»

Рассмотрена  
на заседании научно-  
методического совета Центра  
протокол №3  
« 31 » мая 2024 г.

Утверждаю  
Ректор ФГБОУ ВО  
«ДВГУПС»  
В.В. Буровцев  
2024 г.



Утверждаю  
Генеральный директор  
КГАОУ ДО РМЦ  
М.В. Кацупий  
« 30 » августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«3D моделирование и Аддитивные технологии»  
(сетевое взаимодействие, партнер ФГБОУ ВО ДВГУПС)**

Уровень освоения: продвинутый  
Возраст учащихся: 10-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель: Прядко Вячеслав  
Юрьевич, педагог  
дополнительного образования,  
реализующий ДООП

г. Хабаровск  
2024 г.



## **1. Комплекс основных характеристик ДООП**

### **1.1 Пояснительная записка**

Трехмерная печать применяется для построения модели объекта. Используется практически во всех областях науки и техники. в учебном процессе дает возможность создать модели по таким предметам как физика, черчение, химия и т.д.

Самое широкое применение – архитектура, медицина, робототехника, машиностроение, трехмерная графика и т.д.

Данная программа имеет техническую направленность.

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

4. - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».

6. Устав краевого государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)».

7. Приказ Министерства образования и науки РФ и министерства просвещения РФ от 05.08.2020г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

**Направленность программы – техническая.**

**Актуальность**, данной программы определяется быстрым развитием новых технологий и в следствие появление новых рабочих специальностей, требующих новых знаний.

Президент РФ, Владимир Путин, в 2018 году на форуме «Рабочая молодежь» подчеркнул "Нашей обновляющейся экономике, которая выходит на новые рубежи, нужны новые кадры. В первую очередь, нужны инженерные кадры. Нам нужны специалисты с инженерными знаниями, нужны люди, которые понимают, что такое программирование и робототехника". Вышесказанное подтверждает актуальность программы.

**Новизна:** Аддитивные технологии или технологии 3D-печати – это одни из самых современных и самых быстроразвивающихся технологий в промышленности. Рынок аддитивных технологий растет на 30% ежегодно и, по экспертным оценкам, этот рост продолжится как минимум 5 лет. Соответственно, на рынке труда крайне востребованы специалисты, понимающие возможности и ограничения аддитивных технологий.

Применение 3D-принтеров совместно с компьютерным инжинирингом позволяет снизить массу изделий, объединить несколько деталей в одну, изготовить первый визуальный или функциональный прототип, или оснастку для сборки за несколько дней или часов, а не ждать результата неделями.

Знание возможностей и ограничений аддитивных технологий, а также умение их грамотно применить дают неоспоримое преимущество в любой инженерной деятельности.

#### **Педагогическая целесообразность**

Дополнительное образование детей увеличивает пространство, в котором они могут развивать свою творческую и познавательную активность, реализовывать свои личностные качества, демонстрировать те способности, которые зачастую остаются невостребованными основным образованием.

В программе представлены учебные элементы, направленные на освоение разделов дисциплин основной программы школьного образования – математики, физики, информатики, черчения и геометрии. А также дополнительных направлений робототехники и трехмерного моделирования.

#### **Адресат программы**

Учащиеся 10-17 лет, имеющие представление о ПК и начальные знания при работе с компьютером.

**Срок реализации программы:** 1 год

**Объем реализации программы:** 240 часов - «ТЕХНО - IT - куб», 6 часов-партнер

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
1 год	2 часа	3	6 часов	40	240 часов
Партнёрская часть программы					6 часов
Итого по программе					246 часа

Программа реализуется совместно с партнером – ФГБОУ ВПО «ДВГУПС».

**Режим организации занятий:** занятия в объединении рекомендуется проводить по 2 часа 3 раза в неделю. Занятия проводятся по 30 минут. Между занятиями 10-минутный перерыв.

**Форма обучения:** дистанционная

**Формы организации образовательного процесса**

Используемые формы организации деятельности детей на занятии: групповые и индивидуально-групповые. Группа – 12 человек.

Используемые формы занятий: презентация, конкурс, выполнение творческого задания, практические занятия, лекция с элементами беседы.

Занятия включают здоровые сберегающие технологии в образовании: организационные моменты, проветривания помещения, перемены, перерывы, во время которых выполняются упражнения для глаз и физические упражнения для профилактики общего утомления.

## 1.2 Цель и задачи программы

**Целью** программы является формирование основ инженерных навыков у учащихся через CAD-конструирование, формирование представления о аддитивных технологиях.

### Задачи:

1. Познакомить с инструментами программных комплексов для создания простых 3D-моделей деталей на 3D-принтере.

2. Формировать умения и навыки в работе с современными программными продуктами для моделирования твердотельных и трехмерных объектов.

3. Формировать интерес у учащихся к трехмерной печати.

4. Мотивировать осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их реализации в законченных спроектированных трехмерных тел и сборочных моделей.

5. Учить правилам общения в совместной деятельности.

## 1.3. Учебный план

№ п/п	Название раздела, блока, модуля	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик	
<b>1 Раздел Настройка рабочего пространства</b>		<b>20</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	
1.1	Знакомство с интерфейсом	10	2	8	
1.2	Настройка сети координат	10	2	8	
<b>2 Раздел Рабочие инструменты 3Ds Max</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
<b>3 Раздел 3D принтеры</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	
3.1	Основные схемы	10	2	8	
3.2	Программное обеспечение	8	2	6	
<b>4 Раздел Программа Cura</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
<b>5 Раздел</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	

<b>Оптическая обработка 3D-печати.</b>					
<b>6 Раздел Фрезерная обработка деталей</b>		<b>48</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	
6.1	Фрезерная обработка	12	2	10	
6.2	Чертежи	12	2	10	
6.3	Проектирование	12	2	10	
6.4	Создание модели сборочного чертежа	12	2	10	
<b>7 Раздел Возможности работы в Cura. Основные инструменты</b>		<b>30</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	
7.1	Работа со сплайнами	16	2	14	
7.2	Работа с сегментами	14	2	12	
<b>8 Раздел Модификаторы</b>		<b>38</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	
8.1	Работа с модификаторами	12	2	10	
8.2	Выдавливание	12	2	10	
8.3	Изгибы, шум.	14	4	10	
<b>9 раздел Печать модели</b>		<b>38</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	
9.1	Создание модели	12	2	10	
9.2	Подбор материала	12	2	10	
9.3	Печать модели	14	4	10	
<b>ИТОГО</b>		<b>240</b>	<b>58</b>	<b>182</b>	

#### 1.4.Содержание учебного плана

##### **Раздел 1. Основы моделирования трехмерных объектов Настройка рабочего пространства.**

###### 1.1. Знакомство с интерфейсом

*Теория:* Знакомство с интерфейсом.

*Практика:* Практическая работа «3Ds Max». Практическая работа «Создание основных примитивов». Практическая работа «Знакомство с пользовательским интерфейсом 3Ds Max». Практическая работа «Интерфейс 3Ds Max»

###### 1.2. Настройка сети координат

*Теория:* Настройка сети координат

*Практика:* Практическая работа «Виды проекций в 3Ds Max». Практическая работа «Единицы измерения». Практическая работа «Настройка сетки координат». Практическая работа «Презентация работ».

## **Раздел 2. Рабочие инструменты.**

*Теория:* Рабочие инструменты 3Ds Max Основы создания сплайнов. Моделирование объектов методом лофтинга. Моделирование на основе булевых операций.

*Практика:* Практическая работа «Создание основных примитивов». Практическая работа «Копирование объектов». Практическая работа «Клонирование объектов». Практическая работа «Создание основных примитивов»

## **Раздел 3. 3D принтеры**

### **3.1. Основные схемы**

*Теория:* Основные схемы

*Практика:* Практическая работа «Настройка принтера. Заправка катушки. Определение материала. Запуск работы принтера». Практическая работа «Основные схемы, используемые в 3D принтерах». Практическая работа «Виды материалов для печати». Практическая работа «Материалы для 3D-печати. Используемые типы файлов»

### **3.2. Программное обеспечение**

*Теория:* Программное обеспечение

*Практика:* Практическая работа «Устройство 3D-принтера. Часть 1». Практическая работа «Устройство 3D-принтера. Часть 2». Практическая работа «Программное обеспечение 3D-печати»

## **Раздел 4. Программа Cura**

*Теория:* Демонстрация программы Cura. Типы 3D-сканеров. Основные принципы работы с ними.

*Практика:* Практическая работа «Программа Cura». Практическая работа «Печать 3D-моделей». Практическая работа «Полезные функции Cura». Практическая работа «Формирование простой модели в Cura». Практическая работа «Программное обеспечение 3D-печати»

## **Раздел 5. Оптические технологии в 3D-печати**

*Теория:* Технология лазерной обработки. Лазерно-гравировальный станок. Настройка и регулировка процесса лазерной резки и гравировки. Обработка различных материалов

*Практика:* Практическая работа «Технология лазерной обработки». Практическая работа «Лазерно-гравировальный станок». Практическая работа «Настройка и регулировка процесса лазерной резки и гравировки». Практическая работа «Обработка различных материалов»

## **Раздел 6. Фрезерная обработка**

### **6.1. Фрезерная обработка.**

*Теория:* Фрезерная обработка.

*Практика:* Практическая работа «Оформление чертежей по ЕСКД». Практическая работа «Вставка видов на чертежный лист». Практическая работа «Линии». Практическая работа «Разрезы». Практическая работа «Сечения».

### **6.2. Чертежи**

*Теория:* Чертежи

*Практика:* Практическая работа «Вставка размеров». Практическая работа «Фрезерная обработка». Практическая работа «Способы фрезерования». Практическая работа «Оформление чертежей по ЕСКД». Практическая работа «Вставка видов на чертежный лист»

### **6.3. Проектирование**

*Теория:* Проектирование

*Практика:* Практическая работа «Линии, разрезы и сечения». Практическая работа «Вставка размеров». Практическая работа «Использование менеджера-библиотек». Практическая работа «Импорт и экспорт графических документов». Практическая работа «Проектирование спецификаций»

### **6.4. Создание модели сборочного чертежа**

*Теория:* Создание модели сборочного чертежа

*Практика:* Практическая работа «Создание модели сборочного чертежа сварного соединения». Практическая работа «Привязки». Практическая работа «Группировка». Практическая работа «Сохранение 3D сцены». Практическая работа «Презентация работ».

## **Раздел 7 Возможности работы в Cura. Основные инструменты**

### **7.1. Работа со слайдами**

*Теория:* Работа со слайдами

*Практика:* Практическая работа «Подбор материала». Практическая работа «Постпечатная обработка». Практическая работа «Сканирование». Практическая работа «Печать модели». Практическая работа «Создание слайдов». Практическая работа «Работа со слайдами». Практическая работа «Редактирование на уровне вершин».

### **7.2. Работа с сегментами**

*Теория:* Работа с сегментами

*Практика:* Практическая работа «Редактирование на уровне вершин». Практическая работа «Редактирование на уровне сегментов». Практическая работа «Редактирование на уровне сегментов». Практическая работа «Создание трехмерных объектов на основе слайдов». Практическая работа «Работа с трехмерными объектами». Практическая работа «Презентация работ».

## **Раздел 8. Модификаторы**

### **8.1. Работа с модификаторами**

*Теория:* Работа с модификаторами.

*Практика:* Практическая работа «Виды модификаторов». Практическая работа «Назначение модификаторов». Практическая работа «Работа с модификаторами». Практическая работа «Вращение (Lathe)». Практическая работа «Вращение объектов».

### **8.2. Выдавливание**

*Теория:* Выдавливание

*Практика:* Практическая работа «Выдавливание (Extrude)». Практическая работа «Изгиб (Bend)». Практическая работа «Изгиб и

выдавливание». Практическая работа «Шум (Noise)». Практическая работа «Скручивание (Twist)»

### **8.3. Изгибы, шум.**

*Теория:* Изгибы, шум.

*Практика:* Практическая работа «Шум». Практическая работа «Шум объектов». Практическая работа «Скручивание». Практическая работа «Скручивание объектов». Практическая работа «Работа по пройденным темам».

## **9. Раздел Печать модели**

### **9.1. Создание модели**

*Теория:* Создание модели

*Практика:* Практическая работа «Печать модели». Практическая работа «Настройка временных параметров». Практическая работа «Работа с временными параметрами». Практическая работа «Создание модели. Подготовительный этап». Практическая работа «Печать модели».

### **9.2. Подбор материала**

*Теория:* Подбор материала

*Практика:* Практическая работа «Обработка программы для печати». Практическая работа «Подбор материала». Практическая работа «Постпечатная обработка модели часть 1». Практическая работа «Постпечатная обработка модели часть 2». Практическая работа «Знакомство со сканерами. Типы сканеров»

### **9.3. Печать модели.**

*Теория:* Повторяем правила безопасности с принтером. Печать модели.

*Практика:* Практическая работа «Сканирование модели прототипа». Практическая работа «Печать модели по аналогу прототипа». Практическая работа «Защита итогового проекта». Практическая работа «Тест по пройденным темам». Практическая работа «Подведение итогов».

## **1.4 Планируемые результаты.**

### **Предметные:**

- научиться визуализировать объекты посредством 3D-печати;
- знание видов и типов 3D-принтеров для создания твердотельных моделей;
- понимание работы вычислительной машины;
- будут иметь практические навыки работы в области трехмерного построения объектов с помощью программных комплексов;
- будут иметь практические навыки создания трехмерным объектов на 3D-принтере.

### **Метапредметные:**

- умение обрабатывать данные и графические документы на компьютере.
- навык планирования работы, самостоятельного выбора технологий, инструментов и форм для достижения поставленной задачи, цели;
- умения делать выводы на основе полученных результатов;

### **Личностные:**

- умение продуктивно работать в команде, мотивированной на достижение результата при разработке различных проектов;
- умения самостоятельно контролировать ход выполнения работы, фиксировать последовательность и оценивать результат;

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Наименование модуля	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
«3D моделирование и Аддитивные технологии»	1 год обучения	01.09.2024г.	30.06.2025г.	40	120	240	3 раза в нед. по 2 часа

### 2.2 Условия реализации программы

В рамках программы осуществляется сетевое взаимодействие с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». В рамках взаимодействия проводятся мастер-классы и экскурсии.

#### Материально-техническое обеспечение

Для работы необходимы:

- Компьютеры для всех рабочих мест. Следующих характеристик, центральный процессор с тактовой частотой не менее 3,4 ГГц, частота шины 5000 МГц, объем кэш-памяти второго уровня не менее 4 Гб, тип оперативной памяти DDR-III DIMM, тактовая частота 1066/1333 МГц, жесткий диск объемом не менее 500 Гб, интерфейс SATA II, оптический привод системного блока 1 (DVD±RW). Объем оперативной памяти не менее 8 Гб, возможность подключения к локальной сети, источник бесперебойного питания, комплект сетевого оборудования.

- Возможность выхода в Internet с каждого рабочего места.
- 3D-принтер.
- Цветной принтер.
- Интерактивная доска
- Проектор
- Сканер
- Акустические системы (колонки, сабвуфер) и наушники

#### Информационное обеспечение

Предполагается оснащение рабочих компьютеров, программными средствами: операционная система Microsoft Windows 7, 8, 10 32/64 bit Professional Russian. Основным рабочим инструментом, является Autodesk 3Ds Max 2013, 2016, 2019.

## **Кадровое обеспечение**

Требуется специалист с высшим техническим образованием, прошедший обучение по программе «Педагог дополнительного образования».

### **2.3 Формы аттестации/контроля**

Деятельность обучающихся, оценивается по:

- итогам их личных достижений.
- результатам промежуточной оценки знаний учащихся по мониторингу знаний, умений и навыков. См. приложение.

Участие в конкурсах, презентациях, защитах индивидуальных проектов.

Собеседование проводится 2 раза в год для определения степени усвоения программы: в начале учебного года и в конце.

Методы отслеживания прогресса и достижений учащимися объединения:

- тестирование уровня полученных навыков в процессе выполнения самостоятельных и командных заданий.
- практическая работа, мониторинг знаний, умений.

### **2.4 Формы представления результатов**

Аттестация в конце учебного года, оценочный лист и вопросы для тестирования в приложении

### **2.5 Методическое обеспечение программы.**

- Плакат «Правила работы за персональным компьютером».
- Справочная литература, литература по дизайну, журналы с образцами полиграфии, позволяющие учащимся получать интересующую информацию о практическом применении знаний по компьютерной графике.
- Стенд с информацией по темам: «Правила техники безопасности».
- Стенд «Допустимое время работы детей за компьютером», «Комплекс гимнастических упражнений для глаз, рук, опорно-двигательного аппарата».

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя информационные ресурсы сети Internet с использованием таких ресурсов как:

<https://www.autodesk.com/>

<https://3dtoday.ru/>

<https://www.w3schools.com/>

Так же, печатные издания по тематике 3D-моделирования и IT технологий.

### **2.6 Методическое обеспечение для самообразования**

- учебно-методическая литература;
- планы-конспекты занятий;
- обучающие видеоматериалы;
- опыт коллег, размещающих работы в глобальной сети «Internet»;
- образовательные методы обучения высших учебных заведений;
- самостоятельное постоянное изучение ведущих отраслей IT;

- отслеживание литературы в области IT участие в online конференциях и форумах, вебинарах.

## 2.7 Календарный план воспитательной работы

<b>Мероприятие (форма, название)</b>	<b>Дата проведения</b>	<b>Ответственные</b>
Инфочас: День солидарности в борьбе с терроризмом. Размещение публикаций в социальных сетях, онлайн викторина.	1-3 сентября	Спирина М.И., Прокопьева М.В. педагоги
Инфочас: День окончания Второй мировой войны. «Конец войны, начала мира».	1-3 сентября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
День открытых дверей	2 сентября	Черномаз Ж.П., Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Проведение организационных родительских собраний по объединениям по теме «Взаимосвязь дополнительного образования и профессионального самоопределения»	15-20 сентября	Черномаз Ж.П., Жога Т.Н., педагоги
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.
День отца. Краевой выходной «Делай вместе с папой», совместные занятия в объединениях родителей с детьми.	20 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Международный день пожилых людей. Изготовление с детьми анимационных и графических открыток с поздравлением и	1-2 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги

размещение их в социальных сетях.			
Международный день учителя «Я творчество своё дарю». Тематические занятия по изготовлению поздравлений.	3-5 октября	Семенова Спирина педагоги	Н.В., М.И.,
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги	
Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Спирина М.И.,	Н.В.,
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.	
День Государственного герба Российской Федерации. Тематическое занятие/викторина «История герба России»	25-30 ноября	Семенова Спирина педагоги	Н.В., М.И.,
День народного единства. Публикация в социальных сетях.	1-2 ноября	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.	
День матери в России. «Подарок маме». Занятие в объединениях.	21-24 ноября	Семенова Спирина педагоги	Н.В., М.И.,
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги	
Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Спирина М.И.	Н.В.,
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.	

Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей		
Инфочас. День Конституции Российской Федерации.	12 декабря	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Уроки Мужества. День Героев Отечества. Публикация в социальных сетях.	9 декабря	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Конкурс поделок и открыток к Новому году среди учащихся ЦТЦО «ТЕХНО-ИТ-куб»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.
Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
День памяти, посвященный полному освобождению Ленинграда от фашисткой блокады (1944 год) «Дорога к жизни» инфочасы в объединениях	24-27 января	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Акция «День вежливости»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Беседа «Сетевой этикет»	В течение месяца	Педагоги
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Посещение предприятия/музея или	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.

встреча с представителями организаций (по мере договорённости)		
Акция «Синичкин дом»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты. Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Уроки Мужества. День воинской славы России.	В течение месяца	Педагоги
День защитника Отечества, занятия в объединениях/выставка работ учащихся. Публикация в соцсетях.	19-21 февраля	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Инфочас. День российской науки,	8 февраля	Педагоги
Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
Инфочас «Мы едины», посвященный воссоединению Крыма с Россией	18 марта	Педагоги
Международный женский день, занятия в объединениях/выставка работ учащихся. Публикация в соцсетях.	4-7 марта	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
Викторина «Проводы зимы»	1-2 марта	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги

Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
Инфочас, посвященный Дню космонавтики «Навстречу космосу»	11-12 апреля	Педагоги
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Инфочас, посвященный Международному Дню Земли	22 апреля	Педагоги
День космонавтики Информационные сообщения в пабликах социальных сетей	11-12 апреля	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
День победы Занятия в объединениях/ инфочасы/викторины Информационные сообщения и поздравления в пабликах социальных сетей	6-8 мая	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
День славянской письменности и культуры. Викторина.	22 мая	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Посещение предприятия/музея или встреча с представителями	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.

организаций (по мере договорённости)		
Акция «Чистый двор»	12-18 мая	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
День России. Информационное сообщение, поздравление в пабликах соцсетей	11 июня	Прокопьева М.В.
День памяти и скорби – день начала Великой Отечественной войны. Инфочасы. Информационное сообщение в пабликах соцсетей	20-22 июня	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Международный день защиты детей. Информационное сообщение в пабликах соцсетей	1 июня	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Краевой выходной, посвященный Дню защиты детей	1 июня	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Всемирный день охраны окружающей среды (День эколога, 5 июня) Информационное сообщение в пабликах соцсетей	5 июня	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Научные и технические достижения, открытия, памятные даты	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.

Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей		
--	--	--

### 3. Список источников

Для педагога:

1. Исаев М.С., Фалеева Е.В, Тен Е.Е. Основы 3-х мерного моделирования. ДВГУПС 2015 г.
2. Джош Бук, Крис Ньюэн 3dsMax. Профессиональная анимация (Professional Short Films with Autodesk 3ds Max)/Пер. сангл. А. Климович, Анатолий Мизонов, В. Васильев. – М.: Триумф, 2007. - 367с.: ил,
3. Келли Л. Мэрдок 3dsMAX 9. Библия пользователя – М.: Диалектика, 2007. – 1344 с.: ил.
4. ТрэмблейТ. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT™ 2013. Основы. Официальный учебный курс/ Пер. с англ. Л. Талкина. – М.: ДМК Пресс, 2013. - 344 с.: ил.
5. ТрэмблейТ. Autodesk Inventor 2012 и Inventor LT™ 2012. Официальный учебный курс/ Пер. с англ. Л. Талкина. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 352 с.: ил.

Для учащихся и родителей:

1. Исаев М.С., Фалеева Е.В, Тен Е.Е. Основы 3-х мерного моделирования. ДВГУПС 2015 г.
2. Сборник видео уроков по 3DsMAX автора Исаева М.С. [https://www.youtube.com/playlist?list=PLwimPIKKpZARJBj5V9NzUEyHqvBVS\\_E93](https://www.youtube.com/playlist?list=PLwimPIKKpZARJBj5V9NzUEyHqvBVS_E93)
3. Джош Бук, Крис Ньюэн 3dsMax. Профессиональная анимация (Professional Short Films with Autodesk 3ds Max)/Пер. сангл. А. Климович, Анатолий Мизонов, В. Васильев. – М.: Триумф, 2007. - 367с.: ил,
4. Келли Л. Мэрдок 3dsMAX 9. Библия пользователя – М.: Диалектика, 2007. – 1344 с.: ил.
5. ТрэмблейТ. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT™ 2013. Основы. Официальный учебный курс/ Пер. с англ. Л. Талкина. – М.: ДМК Пресс, 2013. - 344 с.: ил.
6. ТрэмблейТ. Autodesk Inventor 2012 и Inventor LT™ 2012. Официальный учебный курс/ Пер. с англ. Л. Талкина. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 352 с.: ил.
7. Сайт компании Autodesk. Страница, посвященная 3dmax // <http://www.autodesk.ru/products/autodesk-3ds-max/overview>  
Сайт компании Autodesk. Страница, посвященная Autodesk Inventor."

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ.**

1. Какие основные виды 3D-принтеров?

---

2. Для чего необходима функция Edit Poly?

---

3. Чем отличается операция вращения от операции выдавливания?

---

4. Описать и сформулировать основные методы твердотельного моделирования.

---

5. Зачем 3D-принтеру подогреваемая платформа?

---

6. Какова максимальная температура плавления пластика для 3D-печати?

---

7. Привести основные отличия PLA от ABS

---

8. Какой основной недостаток параметрического моделирования?

---

9. К какой группе программ относятся Autodesk Inventor, Компас 3D и OPENScad?

---

10. Привести две основных технологии 3D-сканирования.

---

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ \_\_\_\_\_  
 ОБЪЕДИНЕНИЯ \_\_\_\_\_ ГРУППЫ

№	Фамилия, имя	Теоретическая подготовка		Практическая подготовка			Участие в мероприятиях	Количество баллов
		Знания	ТБ	Технология	Качество работы	Творческий подход		
1								
2								
...								