

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Лицей №7»  
г. Минусинска Красноярского края

РАССМОТРЕНО  
Педагогическим советом  
от «30» 08.2023г.  
Протокол № 44

УТВЕРЖДАЮ  
Директор лицея  
  
В.Ю. Сергушкина  
Приказ № 01-30-148  
от «01» 09.2023г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D моделирование»

Уровень - базовый  
Возрастной: 11-15 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Автор – составитель:  
Слюсарь Сергей Викторович  
педагог дополнительного  
образования

г. Минусинск 2023 г.

## Раздел 1. Основные характеристики программы.

### Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы 3D моделирования» составлена для организации внеурочной деятельности учащихся среднего звена основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Уровень сложности – стартовый, рассчитана на обучающихся в возрасте 11-15 лет Срок реализации -1 год.

Программа «3 D моделирование» - направлена на развитие **Функциональной грамотности** обучающихся основными составляющими которой являются способность человека действовать в современном обществе, решать различные задачи, используя при этом определенные знания, умения и компетенции. На практике функциональная грамотность проявляется в действиях учащихся, а оценка форсированности функциональной грамотности может осуществляться через оценку определенных стратегий действий, поведения учащихся, которые они могли бы продемонстрировать в различных ситуациях реальной жизни.

Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

**Функциональная грамотность сегодня** — это базовое образование личности.

Учащемуся важно обладать:

- готовностью успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром;
- возможностью решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи;
- способностью строить социальные отношения;
- совокупностью рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему образованию».

Функциональная грамотность развиваемая на занятиях «3D моделирование»:

Читательская грамотность – при использовании письменных указаний по выполнению практических заданий;

Математическая грамотность – развивается в процессе работы над сложными объёмными объектами;

Естественнонаучная грамотность – каждый выполненный проект призывает к освоению новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов, основанных на научных доказательствах;  
Креативное мышление и инновационное мышление – поскольку все проекты выполняемые на занятиях не обязательно выполнять по одному шаблону, у учащихся появляется возможность воплощать и развивать в проектах свои идеи.

### **Актуальность программы**

Изучение данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, 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.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

### **Отличительные особенности программы.**

Особенность данной программы состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

### **Адресат программы.**

Программа рассчитана на учащихся средних классов 11-15 лет. Смешанные группы разных возрастов.

### **Объем и срок освоения программы.**

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» рассчитана на 1 год обучения и реализуется в объеме 108 часов в год.

### **Форма обучения**

Очная форма обучения (Закон № 273-ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 2), а также «допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения» (Закон № 273-ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 4).

Программа реализуется по очной форме обучения с использованием дистанционных форм.

Используются следующие формы проведения занятий:

- учебное занятие по ознакомлению учащихся с новым материалом;

- учебное занятие закрепления и повторения знаний, умений и навыков;
- учебное занятие обобщения и систематизации изученного;
- учебное занятие выработки и закрепления умений и навыков;
- комбинированное учебное занятие;
- занятие — экскурсия и другие.

Данная программа предусматривает проведения теоретических занятий, проектную деятельность и практическую деятельность обучающихся. Теоретические занятия проводятся в виде бесед, лекций, просмотров видеофильмов.

Основой изучения теоретических занятий является изучение правил дорожного движения. Проектная деятельность включает проведение викторин, патрулирование с сотрудниками ДПС, реализации проектов и т.д.

Данная программа предусматривает дистанционную форму обучения. В процессе организации и проведения дистанционных занятий используются следующие средства:

- электронный журнал – используется для связи педагога и обучающегося и для рассылки заданий, дидактических материалов;
- видеоконференции, используя сервис Skype и Zoom – используются для организации индивидуальных консультаций и общих дискуссий на учебные темы, для обсуждения возникающих сложностей;
- социальные сети – поддержание траектории дистанционного обучения;
- ресурсы сети Интернет – поиск информации.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Организация образовательного процесса в соответствии с индивидуальным учебным планом. Сформированы 2 группы учащихся одного возраста состав группы постоянный. Уровень подготовки детей не требует специальных знаний и навыков.

#### **Режим занятий**

Режим занятий по программе соответствует нормам и требованиям СанПиН 2.4.4.3172-14:

| <b>Продолжительность занятия одной группы</b> | <b>Периодичность в неделю одной группы</b> | <b>Кол-во часов в неделю одной группы</b> | <b>Всего часов в программе</b> |
|---|--|---|--------------------------------|
| 3 часа  | 1 раз                                      | 3 час                                     | 108 часов                      |

### **1.2. Цель и задачи программы.**

**Цель:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами 3D моделирования.

#### **Задачи:**

Обучающие:

- ознакомление с технологиями 3D моделирования;
- ознакомление с технологиями 3D печати;
- получение навыков работы с программой 3D моделирования Blender;

- получение навыков 3D печати на принтере Ender3;
- развитие навыков решения базовых задач 3D моделирования.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

### Содержание программы. Учебно-тематический план.

| №                                     | Название разделов и тем                  | Кол – во часов |        |          | Формы аттестации / контроля |
|---------------------------------------|--|----------------|--------|----------|-----------------------------|
|                                       |  | Всего          | Теория | Практика |                             |
| <b>1. Введение в 3D моделирование</b> |  | 19,5           | 5      | 14,5     |                             |
| 1                                     | Подготовка к работе                      | 1,5            | 0,5    | 1        | лекция, практикум           |
| 2                                     | Правка мешей и модификаторы              | 3              | 0,5    | 2,5      | беседа, практикум           |
| 3                                     | Моделирование выдавливанием по референсу | 4,5            | 1,5    | 3        | лекция, практикум           |
| 4                                     | Материалы и шейдеры                      | 3              | 0,5    | 2,5      | лекция, практикум           |
| 5                                     | Физика твёрдых и мягких тел              | 3              | 0,5    | 2,5      | лекция, практикум           |
| 6                                     | Базовая анимация                         | 4,5            | 1,5    | 3        | лекция, практикум           |
| <b>2. Рендер</b>                      |  | 12             | 3,5    | 8,5      |                             |
| 7                                     | Развертка. Как пользоваться развёрткой?  | 3              | 0,5    | 2,5      | лекция, практика            |
| 8                                     | Делаем развёртку                         | 4,5            | 1,5    | 3        | лекция, практика            |
| 9                                     | Сложные, составные материалы             | 4,5            | 1,5    | 3        | лекция, практика            |
| <b>3. Анимация (на движке физики)</b> |  | 13,5           | 2      | 11,5     |                             |
| 10                                    | Вода, огонь и дым                        | 10,5           | 1,5    | 9        | лекция, практика            |
| 11                                    | Динамическое рисование                   | 3              | 0,5    | 2,5      | лекция, практика            |

|   |  |      |      |      |                   |
|---|--|------|------|------|-------------------|
| <b>4. Введение в 3D-технологии печати</b>         |  | 7,5  | 7,5  | 0    |                   |
| 12  | История 3D печати: создатели технологии и первые RepRap          | 1,5  | 1,5  | 0    | лекция            |
| 13  | Технологии 3D-печати / аддитивные технологии                     | 1,5  | 1,5  | 0    | лекция            |
| 14  | Разновидности FDM/FFF принтеров                                  | 1,5  | 1,5  | 0    | лекция, экскурсия |
| 15  | Направления применения аддитивных технологий                     | 1,5  | 1,5  | 0    | лекция            |
| 16  | FabLabs и ЦМИТы - новая модель открытых мастерских и лабораторий | 1,5  | 1,5  | 0    | лекция, экскурсия |
| <b>5. Способы получения моделей для 3D-печати</b> |  | 10,5 | 2    | 8,5  |                   |
| 17  | Использование интернет-библиотек с моделями                      | 3    | 0,5  | 2,5  | лекция, практика  |
| 18  | Фотограмметрия - как способ получения 3D-моделей                 | 3    | 0,5  | 2,5  | лекция, практика  |
| 19  | Проверяем модели на ошибки. Исправляем повреждённые STL          | 3    | 0,5  | 2,5  | лекция, практика  |
| 20  | 3D-моделирование: когда имеющуюся модель захочешь изменить       | 1,5  | 0,5  | 1    | лекция, практика  |
| <b>6. Моделирования для 3D-печати</b>             |  | 45   | 7,5  | 37,5 |                   |
| 21  | Моделирование чашки. Особенности моделирования для 3D-печати     | 7,5  | 1,5  | 6    | беседа, практика  |
| 22  | Моделируем для печати без поддержек                              | 10,5 | 1,5  | 9    | беседа, практика  |
| 23  | Моделирование дизайнерской вазы/плафона. Создание тел вращения   | 9    | 1,5  | 7,5  | беседа, практика  |
| 24  | Моделирование шестерни: классический и автоматический способ     | 9    | 1,5  | 7,5  | беседа, практика  |
| 25  | Моделирование настольного органайзера для канцтоваров            | 9    | 1,5  | 7,5  | беседа, практика  |
| Итого:  |  | 108  | 27,5 | 80,5 |                   |

## Содержание учебного плана

### **Тема 1. Введение в 3D моделирование.**

*Теория:* Знакомство с программой Blender.

*Практика:* Создание простых 3D моделей.

*Формы контроля:* лекции, беседы, практика.

### **Тема 2. Рендер.**

*Теория:* Технология прорисовки 3D объектов.

*Практика:* Раскрашивание моделей: материалы, текстуры, шейдеры, развёртки и другие инструменты, необходимые для создания полноценной цветной трёхмерной сцены.

*Формы контроля:* лекции, практика.

### **Тема 3. Анимация (на движке физики).**

*Теория:* Использование физических алгоритмов для создания анимации 3D объектов.

*Практика:* Создание столкновения, полётов, сминания и других взаимодействий между объектами.

*Формы контроля:* лекции, практика.

### **Тема 4. Введение в 3D-технологии печати.**

*Теория:* Введение в технологию 3D печати, знакомство с 3D принтером.

*Практика:* тестовая печать готовых моделей.

*Формы контроля:* лекции, практика.

### **Тема 5. Способы получения моделей для 3D-печати.**

*Теория:* Получение готовых моделей для печати, внесение изменений в готовые модели.

*Практика:* использование онлайн сервисов для получения моделей.

*Формы контроля:* лекции, практика.

### **Тема 6. Моделирования для 3D-печати.**

*Теория:* приемы моделирования для последующей печати на 3D принтере

*Практика:* создание модели, печать модели.

*Формы контроля:* беседа, лекции, практика.

## 1.4 Планируемые результаты:

Личностными результатами изучения курса «3D моделирование» является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения курса «3D моделирование» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме.

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения курса «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

**ЗНАТЬ:**

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
- владение устной и письменной речью.

**УМЕТЬ:**

- Принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- Прогнозировать результаты работы.
- Планировать ход выполнения задания.



- Рационально выполнять задание.
- Руководить работой группы или коллектива.
- Высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- Высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- Получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- Осуществлять простейшие операции с файлами;
- Запускать прикладные программы, редакторы, тренажеры;
- Представлять одну и ту же информацию различными способами;
- Осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, Интернет.
- Устройство компьютера на уровне пользователя;

Учебно-информационные умения:

- Работать со справочной и дополнительной литературой;
- Представить основное содержание текста в виде тезисов;
- Усваивать информацию со слов учителя;
- Усваивать информацию с помощью диска;
- Усваивать информацию с помощью компьютера.

#### **Планируемые результаты функциональной грамотности:**

- умение решать различные учебные и жизненные задачи;
- формирование рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему образованию»;
- умение формулировать, применять, интегрировать и оценивать результаты с позиции математики и реальной проблемы;
- умение использовать естественнонаучные знания для понимания процессов и явлений в окружающем мире, для обнаружения и решения практических проблем в результате обработки исходной информации;
- умение использовать естественные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах.

## Раздел №2. Организационно-педагогические условия.

### 2.1. Календарный учебный график

| Год обучения        | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий                 | Сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации |
|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|
| 2022-2023<br>уч.год | 01.09.2022          | 31.05.2023             | 36                        | 54                      | 108                      | 2 раз в неделю<br>по 1,5 часа | 20.12 -29.12<br>20.05 -31.05                         |

### 2.1. Календарный учебный график группа 1-2

| № п/п | Дата |      | Кол-во часов | Форма занятия | Тема занятия  | Место проведения           | Форма контроля |
|-------|------|------|--------------|---------------|---|----------------------------|----------------|
|       | Гр 1 | Гр 2 |              |               |   |                            |                |
| 1.    |      |      | 1,5          | презентация   | Техника безопасности<br>Теория 3D моделирования. Знакомство с программой Blender. | Каб.<br>информатики<br>113 | беседа         |

|    |  |  |     |                      |   |                      |                    |
|----|--|--|-----|----------------------|---|----------------------|--------------------|
| 2. |  |  | 1,5 | лекция               | Редактирование объектов. Задание №1: Трон | Каб. информатики 113 | инд. опрос         |
| 3. |  |  | 1,5 | презентация, лекция, | Модификаторы. Задание №2: Ваза            | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 4. |  |  | 1,5 | практическая работа  | Готовим референс.                         | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 5. |  |  | 1,5 | практическая работа  | Задание №3: Медальон                      | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 6. |  |  | 1,5 | презентация, лекция, | Задание №4: Полноценная объёмная модель   | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |

|     |  |  |     |                     |   |                      |                    |
|-----|--|--|-----|---------------------|---|----------------------|--------------------|
| 7.  |  |  | 1,5 | практическая работа | Цвет и свет. Рабочая зона (workspace). Рендер-движок. Шейдеры. Текстуры | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 8.  |  |  | 1,5 | практическая работа | Делаем итоговый рендер  | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 9.  |  |  | 1,5 | презентация, лекция | Твёрдое тело. Задание №5: Башня   | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 10. |  |  | 1,5 | презентация, лекция | Мягкое тело. Задание №6: Флаг   | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 11. |  |  | 1,5 | презентация, лекция | Ключевые кадры.   | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |

|     |  |  |     |  |                                    |                      |                    |
|-----|--|--|-----|--|------------------------------------|----------------------|--------------------|
| 12. |  |  | 1,5 | практическая работа                      | Задание №7: Перекрёсток            | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 13. |  |  | 1,5 | презентация, лекция                      | Задание №8: Обрушение стены        | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 14. |  |  | 1,5 | практическая работа                      | Как пользоваться развёрткой?       | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 15. |  |  | 1,5 | презентация, лекция, практическая работа | Задание №9: Косметика для обезьяны | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 16. |  |  | 1,5 | презентация, лекция, практическая работа | Создание развертки.                | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |

|     |  |  |     |                         |                                     |                                |                    |
|-----|--|--|-----|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция  | Задание №10: Планета Земля          | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 18. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция  | Редактор узлов.                     | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 19. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция, | Преобразователи                     | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 20. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа  | Задание №11: Окаменение             | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 21. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция  | Задание №12: Загадочная карта узлов | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |

|     |  |  |     |                        |                     |                                |                    |
|-----|--|--|-----|------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|
| 22. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция | Вода, огонь и дым   | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |
| 23. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция | Задание №13: Костёр | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 24. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа | Задание №13: Костёр | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 25. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция | Задание №13: Костёр | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 26. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция | Задание №14: Фонтан | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |

|     |  |  |     |   |                                      |                                |                    |
|-----|--|--|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 27. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция                            | Задание №14: Фонтан                  | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 28. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа                            | Задание №14: Фонтан                  | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 29. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа                            | Динамическое рисование               | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |
| 30. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая<br>работа | Задание: Следы от ударов мечом       | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |
| 31. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция                            | Создатели технологии и первые RepRap | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |



|     |  |  |     |  |  |                      |                    |
|-----|--|--|-----|--|--|----------------------|--------------------|
| 32. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция                         | Технологии 3D-печати. Аддитивные технологии                      | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 33. |  |  | 1,5 | практическая работа                            | Разновидности FDM/FFF принтеров                                  | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 34. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,                        | Направления применения аддитивных технологий                     | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 35. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая работа | FabLabы и ЦМИТы - новая модель открытых мастерских и лабораторий | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 36. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая работа | Использование интернет-библиотек с моделями                      | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |

|     |  |  |     |   |  |                                |                    |
|-----|--|--|-----|---|--|--------------------------------|--------------------|
| 37. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая<br>работа | Использование интернет-библиотек с<br>моделями             | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 38. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая<br>работа | Фотограмметрия - как способ получения<br>3D-моделей        | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 39. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая<br>работа | Фотограмметрия - как способ получения<br>3D-моделей        | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 40. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция                            | Проверяем модели на ошибки. Исправляем<br>повреждённые STL | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 41. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа                            | Проверяем модели на ошибки. Исправляем<br>повреждённые STL | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |

|     |  |  |     |  |  |                      |                    |
|-----|--|--|-----|--|--|----------------------|--------------------|
| 42. |  |  | 1,5 | практическая работа                      | 3D-моделирование: когда имеющуюся модель захочешь изменить | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 43. |  |  | 1,5 | презентация, лекция                      | Особенности моделирования для 3D-печати                    | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 44. |  |  | 1,5 | практическая работа                      | Моделирование чашки  | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 45. |  |  | 1,5 | презентация, лекция, практическая работа | Моделирование чашки  | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 46. |  |  | 1,5 | презентация, лекция                      | Моделирование чашки  | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |

|     |  |  |     |                        |                                     |                                |                    |
|-----|--|--|-----|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 47. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция | Моделирование чашки                 | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 48. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа | Моделируем для печати без поддержек | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 49. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция | Моделирование кораблика Бенча       | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |
| 50. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа | Моделирование кораблика Бенча       | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 51. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция | Моделирование кораблика Бенча       | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |

|     |  |  |     |   |                                 |                                |                    |
|-----|--|--|-----|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 52. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция                            | Моделирование кораблика Бенча   | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 53. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа                            | Моделирование кораблика Бенча   | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |
| 54. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая<br>работа | Моделирование кораблика Бенча   | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 55. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа                            | Моделирование дизайнерской вазы | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 56. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа                            | Моделирование дизайнерской вазы | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение    |

|     |  |  |     |                     |   |                      |                    |
|-----|--|--|-----|---------------------|---|----------------------|--------------------|
| 57. |  |  | 1,5 | практическая работа | Моделирование дизайнерской вазы             | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 58. |  |  | 1,5 | презентация, лекция | Создание тел вращения                       | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 59. |  |  | 1,5 | практическая работа | Создание тел вращения                       | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 60. |  |  | 1,5 | презентация, лекция | Создание тел вращения                       | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 61. |  |  | 1,5 | практическая работа | Моделирование шестерни: классический способ | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |

|     |  |  |     |  |  |                            |                    |
|-----|--|--|-----|--|--|----------------------------|--------------------|
| 62. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция                         | Моделирование шестерни: классический способ  | Каб.<br>информатики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 63. |  |  | 1,5 | практическая работа                            | Моделирование шестерни: классический способ  | Каб.<br>информатики<br>113 | пед. наблюдение    |
| 64. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция                         | Моделирование шестерни: классический способ  | Каб.<br>информатики<br>113 | беседа, инд. опрос |
| 65. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая работа | Моделирование шестерни автоматический способ | Каб.<br>информатики<br>113 | пед. наблюдение    |
| 66. |  |  | 1,5 | презентация,<br>лекция,<br>практическая работа | Моделирование шестерни автоматический способ | Каб.<br>информатики<br>113 | беседа, инд. опрос |

|     |  |  |     |  |   |                      |                    |
|-----|--|--|-----|--|---|----------------------|--------------------|
| 67. |  |  | 1,5 | практическая работа                      | Моделирование настольного органайзера для канцтоваров | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 68. |  |  | 1,5 | презентация, лекция                      | Моделирование настольного органайзера для канцтоваров | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 69. |  |  | 1,5 | презентация, лекция                      | Моделирование настольного органайзера для канцтоваров | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |
| 70. |  |  | 1,5 | презентация, лекция                      | Моделирование настольного органайзера для канцтоваров | Каб. информатики 113 | пед. наблюдение    |
| 71. |  |  | 1,5 | презентация, лекция, практическая работа | Моделирование настольного органайзера для канцтоваров | Каб. информатики 113 | беседа, инд. опрос |



|     |  |  |     |                        |  |                                |                 |
|-----|--|--|-----|------------------------|--|--------------------------------|-----------------|
| 72. |  |  | 1,5 | практическая<br>работа | Моделирование настольного органайзера<br>для канцтоваров | Каб.<br>информ<br>атики<br>113 | пед. наблюдение |
|-----|--|--|-----|------------------------|--|--------------------------------|-----------------|

## Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение:

- Компьютерный кабинет;
- Проектор, экран, компьютер учителя;
- 15 компьютеров ученика;
- 1 3D принтер.

Информационное обеспечение:

- Видео материалы. Уроки Компас – 3 D для начинающих <https://vse-kursy.com/read/479-uroki-kompas-3d-dlya-nachinayuschih.html>
  - Интернет-источники. 3 D-моделирование онлайн <https://compconfig.ru/internet/3d-modelirovanie-onlayn.html>
- Методическая литература. 3 D- моделирование. Расширенный список литературы <http://list-of-lit.ru/modeli/3d-modelirovanie.htm>

### Методические условия

В ходе реализации программы будут применены такие методы обучения, как: лекции, работа в малых группах, дискуссии, коллективное обсуждение практических упражнений.

Практическая часть занятий строится на реализации 3D моделей в программе Blender и печати на 3D принтере Ender 3

### Кадровое обеспечение

В реализации программы участвует педагог дополнительного образования, имеющий профессиональный уровень, соответствующий требованиям профессионального стандарта, обладающий профессионально-личностными компетенциями, необходимыми для оказания качественных дополнительных образовательных услуг и способный к организации обучения детей школьного возраста.

### Нормативно-правовые документы

*Международные и федеральные документы*

- Конвенция ООН о правах ребенка
- Конституция Российской Федерации
- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (распоряжение Правительства РФ от 17.11. 2008 г. N 1662-р)
- Концепция духовно-нравственного развития РФ
- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (утверждена Президентом РФ 03.04.2012)
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
- Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 гг. (утверждена распоряжением Правительства РФ от 7 февраля 2011 г. № 163-р)

- Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утверждена Президентом РФ 04.02.2010 г., приказ №271)
- Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-17 гг. (утверждена Указом Президента РФ от 1 июня 2012 г. N 761)
- Письмо Департамента общего образования Минобрнауки РФ от 12.05.2011 № 03-296 Об организации внеурочной деятельности при введении Федерального государственного образовательного стандарта общего образования»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008 г. Москва
- "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"

#### **Формы аттестации.**

Основные формы аттестации – педагогическое наблюдение, беседы, индивидуальный опрос.

#### **Оценочные материалы.**

##### **Раздаточный материал**

##### **Комплекты практических работ:**

1. Модель «Трон»
2. Модель «Ваза»
3. Модель «Медальон»
4. Модель «Объёмная модель»
5. Модель «Башня»
6. Модель «Флаг»
7. Модель «Перекресток»
8. Модель «Обрушение стены»
9. Модель «Косметика для обезьяны»
10. Модель «Планета Земля»
11. Модель «Окаменение»
12. Модель «Загадочная карта узлов»
13. Модель «Костер»
14. Модель «Фонтан»
15. Моделирование чашки
16. Моделирование кораблика Бенча
17. Моделирование дизайнерской вазы
18. Моделирование шестерни
19. Моделирование настольного органайзера

## Список литературы

1. Основы Blender 2.7+ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/blender-basics/> (дата обращения: 18.05.2019).
2. Слаква А. Инструменты моделирования в Blender [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/modeling-tools-book/> (дата обращения: 06.04.2019).
3. Слаква А. Руководство по Cycles [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/cycles-book/> (дата обращения: 06.04.2019).
4. Уроки по Blender [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua> (дата обращения: 06.04.2019).
5. Электронное учебное пособие, пояснительная записка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://открытыйурок.рф/статьи/533235/> (дата обращения: 06.04.2019).
6. Электронное учебное пособие: технические требования, требования к содержанию, методические требования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://mes.mosedu.ru/?mes\\_lib=elektronnoe-uchebnoe-posobie](http://mes.mosedu.ru/?mes_lib=elektronnoe-uchebnoe-posobie) (дата обращения: 06.04.2019).
7. 3D-печать с помощью Blender [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/3d-printing-with-blender/> (дата обращения: 18.05.2019).
8. Adobe Photoshop [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.adobe.com/ru/products/photoshop> (дата обращения: 06.04.2019).
9. AutoPlay Media Studio [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.autoplay.org> (дата обращения: 06.04.2019).
10. Blender3D руководство по freestyle [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/freestyle-book/> (дата обращения: 18.05.2019).
11. Camtasia Studio [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://camtasia-studio.ru> (дата обращения: 06.04.2019).
12. eBook Maestro [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ebookmaestro.com/ru/> (дата обращения: 06.04.2019).
18. HTML и CSS [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3640889/> (дата обращения: 06.04.2019).
13. YouTube-канал «1D\_Inc» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/1DInciner/feed> (дата обращения: 18.05.2019).
14. YouTube-канал «Blender для начинающих» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/blender-basics/> (дата

обращения: 18.05.2019).

15. YouTube-канал «Blender уроки» [Электронный ресурс]. —

Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/blenderschoolru/featured> (дата обращения: 18.05.2019).