

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №59 с имени Героя Советского Союза

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 93С3ВА26-9576-BD98-E6BF-EC9300904343

Владелец: Сорокина Елена Александровна

03.11.2022 09:54 (МСК)

МБОУ СОШ №59
станции Северной МО Северский район
имени Героя Советского Союза Войтенко Стефана Ефимовича

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2022 г.
Протокол № 1

Утверждаю
Директор МБОУ СОШ №59
_____ Сорокина Е.А.
«30» августа 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«3D-моделирование»
Технической направленности**

Уровень программы: ознакомительный

Возрастная категория: от 10 до 14 лет

Срок реализации программы: 1 год (68 часа)

Вид программы: модифицированная

Составитель:
педагог дополнительного образования
Кудовский М.Е.

ст. Северская, 2022 год

Содержание

№ п/п	Наименование	Страница
1	РАЗДЕЛ I. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»	
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи	4
1.3	Содержание программы	6
1.4	Планируемые результаты	8
2	Раздел II. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»	
2.1	Календарный учебный график	10
2.2	Условие реализации программы	35
2.3	Формы аттестации	35
2.4	Оценочные материалы	35
2.5	Методические материалы	36
2.6	Список литературы	36

РАЗДЕЛ I «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка

3D-печать или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала, т.н. «субтрактивное производство».

Курс 3D-моделирования разработан для погружения школьников в мир аддитивных технологий. Программа включает в себя изучение основ 3D-моделирования (при помощи программы «Blender») и 3D-печати (через изучение строения и принципов работы 3D принтера Picaso 3D designer).

Данная программа по «3D-моделирование» имеет **техническую направленность**. Программа направлена на развитие объемно-пространственного мышления, формирование и воплощение творческой идеи с последующим погружением в мир аддитивных технологий.

Актуальность Программы обусловлена практически повсеместным использованием 3D-технологий в различных отраслях и сферах деятельности, знание которых становится все более необходимым для полноценного развития личности. 3D моделирование позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что 3D-технологии дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложить огромных усилий, но 3D моделирование позволяет существенно их сократить.

Новизна Программы заключается в общей концепции развития у учащихся объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи редактора трехмерной графики «Blender» и после воссоздания модели на 3D принтере. Обучающиеся постигают физику процессов происходящих в 3D принтере во время его работы, включая прогрев экструдера, работа двигателя, перемещение экструдера по 3 осям.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в интеграции технической и творческой художественной направленности в одной Программе. Присутствуют методы практико-ориентированной деятельности (упражнения), а также наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала). Учащийся параллельно развивает и технические навыки, и художественно-эстетические, понимает их взаимосвязь, учится решать комплексные задачи,

требующие одновременно и логического, и творческого подхода. Такой подход в полной мере позволяет реализовать профессиональное самоопределение учащегося, а также его интеллектуальное и творческое развитие как целостной личности, а также на выработку навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Учащиеся в группах не являются конкурентами друг для друга, они учатся работать вместе, коллективно анализировать и сравнивать различные инструменты программы, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на компетенции и навыки.

Адресатом программы является учащийся от 10 до 14 лет любого пола, желающий овладеть навыками 3D-моделирования, а также раскрыть свои творческие способности. Это творческий ребенок, любящий моделировать и конструировать, желающий впоследствии выбрать профессию архитектора, инженера, конструктора, дизайнера, мультипликатора и другие. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом. Планируемый охват учащихся в группах составляет 15 человек.

Уровень программы - базовый.

Объем и сроки реализации программы: - программы рассчитаны на 1 учебный год (34 недель) с объемом 68 часа.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: 68 академических часа в год; занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 занятие по 45 минут).

Особенности организации образовательного процесса:

Группа состоит из учащихся различных возрастов от 10 до 14 лет и разного пола, состав учащихся *постоянный*. *Форма проведения занятий* – индивидуально-групповая.

Виды занятий, реализуемых в рамках данной образовательной программы: практическое занятие, теоретическое занятие, лекция самостоятельная работа, опрос, тестирование, урок проверки и коррекции знаний и умений.

1.2. Цель и задачи

Цель программы: сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D-моделирования и развить личность ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение базовых инженерных навыков в области 3D-моделирования.

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

- научить основам трехмерного моделирования;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- обучить создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- обучить ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- обучить интерфейсу программы «Blender»;
- обучить основным этапам создания 3D-модели;
- обучить различным видам ПО для создания 3D-моделей;
- обучить истории возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Личностные:

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить умение ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
- развить умение культурного и вежливого общения с окружающими;

Метапредметные:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- развить мотивацию и заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- научить работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитать умение культурного и вежливого общения с окружающими.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	1	1	-	-
2.	Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	1	1	-	Педагогическое наблюдение
3.	Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования	3	1	2	Опрос
4.	Знакомство с 3D-принтером	2	-	2	Опрос
5.	Элементарные геометрические фигуры	6	1	5	Самостоятельная работа
6.	Преобразование объектов	5	1	4	Самостоятельная работа
7.	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	4	-	4	Самостоятельная работа
8.	Особенности кривых	5	1	4	Самостоятельная работа
9.	Виды и назначение модификаторов.	10	1	9	Самостоятельная работа
10.	Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»	2	-	2	Самостоятельная работа
11.	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	2	-	2	Самостоятельная работа
12.	Режим «Скульптинг»	5	1	4	Самостоятельная работа
13.	Текстовые инструменты	4	1	3	Опрос
14.	Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	3	-	3	Самостоятельная работа

15.	Настройка мира, визуализация	6	1	5	Опрос
16.	Разработка итогового проекта «Сказочный город»	9	3	6	Разработка и защита проекта
	Итого:	68	14	54	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности.

Теория: история возникновения аддитивных технологий и 3D-технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.

2. Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования.

Теория: существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования.

3. Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования.

Теория: запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием.

Практика: интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок.

4. Знакомство с 3D-принтером.

Практика: запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати.

5. Элементарные геометрические фигуры.

Теория: обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования.

Практика: моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр). Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.

6. Преобразование объектов.

Теория: изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).

Практика: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании. Моделирование и печать молекулы воды. Моделирование и печать чашки.

7. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу».

Практика: выполнение проверочной работы.

8. Особенности кривых.

Теория: знакомство с кривыми в трехмерном пространстве.

Практика: моделирование и печать шахматных фигур.

9. Виды и назначение модификаторов.

Теория: изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»).

Практика: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании. «Моделирование и печать фигур по образцу». Изучение модификатора «Логический».

Практика: моделирование и печать головки сыра (с применением модификаторов).

10. Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».

Практика: проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».

11. Практическая работа: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

Практика: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

12. Режим «Скульптинг».

Теория: знакомство с инструментарием режима «Скульптинг».

Практика: создание и печать моделей с применением режима «Скульптинг».

13. Текстовые инструменты.

Теория: создание текстовых моделей с применением 3D-технологий .

Практика: создание и печать текстовых моделей.

14. Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

Практика: Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

15. Настройка мира, визуализация.

Теория: Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация.

Практика: применение материалов и текстурирования. Выставление источников света. Визуализация.

16. Разработка итогового проекта.

Теория: проектная деятельность в 3D-моделировании. Разработка идей (мозговой штурм).

Практика: моделирование проекта. Печать модели проекта. Презентация проекта «Сказочный город».

1.4. Планируемые результаты

По окончании курса программы учащиеся будут:

Образовательные (предметные):

- использовать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- включать и выключать 3D-принтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- знать интерфейс программы «Blender»;
- знать основные этапы создания 3D-модели;
- знать различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;
- знать историю возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- уметь применять полученные конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Личностные:

- уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;
- уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;

Метапредметные:

- уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности; уметь культурного и вежливого общения с окружающими.

1.2. Планируемые результаты

По окончании курса программы учащиеся будут:

Предметные:

- использовать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- включать и выключать 3D-принтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- знать интерфейс программы «Blender»;
- знать основные этапы создания 3D-модели;
- знать различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;
- знать историю возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- уметь применять полученные конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Личностные:

- уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;
- уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;

Метапредметные:

- уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- уметь культурного и вежливого общения с окружающими.

**Раздел II «Комплекс организационно-педагогических условий,
включающий формы аттестации»**

2.1. Календарный учебный график

Календарно-тематическое планирование 1 группы

№	Дата, план	Дата, Факт	Тема занятия	Количество в о часов	Время проведен ия занятия	Форма занятия	Форма аттестации
1			Вводное занятие. История развития 3D- технологий. Техника безопасности	1			-
1.1			История возникновения аддитивных технологий и 3D- технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.	1		теория	Педагогическое наблюдение
2			Прикладное 3D- моделирование. Средства и особенности 3D- моделирования	1			Педагогическое наблюдение
2.1			Существующие доступные средства 3D- моделирования. Особенности прикладного 3D- моделирования	1		теория	Педагогическое наблюдение
3			Знакомство с программным	3			-

			обеспечением для 3D-моделирования				
3.1			Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием	1		теория	Педагогическое наблюдение
3.2			Интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок.	1		практика	Педагогическое наблюдение, опрос
3.3			Интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок.	1		практика	
4			Знакомство с 3D-принтером	2			-
4.1			Запуск и калибровка. Занятие, приуроченное ко Дню учителя.	1		практика	Педагогическое наблюдение
4.2			Заправка пластика и подготовка к печати	1		практика	Опрос
5			Элементарные геометрические фигуры	6			-
5.1			Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования	1		теория	Педагогическое наблюдение
5.2			Моделирование простейших геометрических фигур	1		практика	Педагогическое наблюдение

			(шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр)				
5.3			Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр)	1		практика	Педагогическое наблюдение
5.4			Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	1		практика	Педагогическое наблюдение
5.5			Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	1		практика	Педагогическое наблюдение
5.6			Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	1		практика	Самостоятельная работа
6			Преобразование объектов	5			-
6.1			Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	1		теория	Педагогическое наблюдение
6.2			Применение способов преобразования	1		практика	Педагогическое наблюдение

			(перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).				
6.3			Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	1		практика	Педагогическое наблюдение
6.4			Моделирование и печать молекулы воды.	1		практика	Педагогическое наблюдение
6.5			Моделирование и печать чашки	1		практика	Самостоятельная работа
7			Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	4			-
7.1			Моделирование простейших фигур по образцу	1		практика	Педагогическое наблюдение
7.2			Моделирование простейших фигур по образцу	1		практика	Педагогическое наблюдение
7.3			Печать простейших фигур по образцу.	1		практика	Педагогическое наблюдение

			Занятие, приуроченное ко Дню матери в России.				
7.4			Печать простейших фигур по образцу	1		практика	Самостоятельная работа
8			Особенности кривых	5			
8.1			Знакомство с кривыми в трехмерном пространстве	1		теория	Педагогическое наблюдение
8.2			Моделирование шахматных фигур. Проект, приуроченный к 500-летию возведения Тульского кремля.	1		практика	Педагогическое наблюдение
8.3			Моделирование шахматных фигур. Проект, приуроченный к 500-летию возведения Тульского кремля.	1		практика	Педагогическое наблюдение
8.4			Печать шахматных фигур. Проект, приуроченный к 500-летию возведения Тульского кремля.	1		практика	Педагогическое наблюдение
8.5			Печать шахматных фигур. Проект, приуроченный к 500-летию возведения Тульского кремля.	1		практика	Самостоятельная работа
9			Виды и назначение	10			-

			модификаторов.				
9.1			Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	1		теория	Педагогическое наблюдение
9.2			Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	1		практика	Педагогическое наблюдение
9.3			Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	1		практика	Педагогическое наблюдение
9.4			Проверочная работа «Моделирование и печать фигур по образцу»	1		практика	Педагогическое наблюдение

9.5			Проверочная работа «Моделирование и печать фигур по образцу»	1		практика	Педагогическое наблюдение
9.6			Изучение модификатора «Логический»	1		теория	Педагогическое наблюдение
9.7			Моделирование головки сыра (с применением модификаторов)	1		практика	Педагогическое наблюдение
9.8			Моделирование головки сыра (с применением модификаторов)	1		практика	Педагогическое наблюдение
9.9			Печать головки сыра	1		практика	Педагогическое наблюдение
9.10			Печать головки сыра. Занятие, приуроченное ко Дню российской науки.	1		практика	Самостоятельная работа
10			Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»	2			-
10.1			Проверочная работа «Применение	1		практика	Педагогическое наблюдение

			модификаторов при создании сложных объектов»				
10.2			Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»	1		практика	Самостоятельная работа
11			Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	2			-
11.1			Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	1		практика	Педагогическое наблюдение
11.1			Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы. Занятие, приуроченное ко Дню защитника отечества.	1		практика	Самостоятельная работа
12			Режим «Скульптинг»	5			-
12.1			Знакомство с инструментарием режима «Скульптинг»	1		теория	Педагогическое наблюдение
12.2			Создание моделей с применением режима «Скульптинг»	1		практика	Педагогическое наблюдение
12.3			Создание моделей с применением режима	1		практика	Педагогическое наблюдение

			«Скульптинг»				
12.4			Печать моделей. Занятие, приуроченное к Международному женскому дню.	1		практик а	Педагогическое наблюдение
12.5			Печать моделей	1		практик а	Самостоятельная работа
13			Текстовые инструменты	4			
13.1			Создание текстовых моделей с применением 3D- технологий	1		теория	Педагогическое наблюдение
13.2			Создание текстовых моделей	1		практик а	Педагогическое наблюдение
13.3			Печать текстовых моделей	1		практик а	Педагогическое наблюдение
13.4			Печать текстовых моделей	1		практик а	Опрос
14			Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	3			-
14.1			Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать	1		практик а	Педагогическое наблюдение

			готовой модели»				
14.2			Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	1		практик а	Педагогическое наблюдение
14.3			Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	1		практик а	Самостоятельная работа
15			Настройка мира, визуализация	6			-
15.1			Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация	1		теория	Педагогическое наблюдение
15.2			Применение материалов и текстурирования. Занятие, приуроченное ко Дню космонавтики.	1		практик а	Педагогическое наблюдение
15.3			Применение материалов и текстурирования	1		практик а	Педагогическое наблюдение
15.4			Выставление источников света	1		практик а	Педагогическое наблюдение
15.5			Визуализация	1		практик а	Педагогическое наблюдение

15.6			Визуализация	1		практик а	Опрос
16			Разработка и презентация итогового проекта «Сказочный город»	9			-
16.1			Проектная деятельность в 3D- моделировании	1		теория	Педагогическое наблюдение
16.2			Разработка идей (мозговой штурм)	1		теория	Педагогическое наблюдение
16.3			Разработка идей (мозговой штурм). Занятие, приуроченное ко Дню Победы.	1		теория	Педагогическое наблюдение
16.4			Моделирование проекта «Сказочный город»	1		практик а	Педагогическое наблюдение
16.5			Моделирование проекта «Сказочный город»	1		практик а	Педагогическое наблюдение
16.6			Моделирование проекта «Сказочный город»	1		практик а	Педагогическое наблюдение

16.7			Печать модели проекта «Сказочный город»	1		практик а	Педагогическое наблюдение
16.8			Печать модели проекта «Сказочный город»	1		практик а	Педагогическое наблюдение
16.9			«Презентация проекта «Сказочный город»	1		практик а	Защита проекта
	Итого:			68			

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническая база. Занятия проводятся в компьютерном классе площадью: 43,2 кв. м., оснащенном оборудованием.

Перечень оборудования:

1. Посадочные места по количеству обучающихся - 15 шт.
2. Климатическая система – 1 шт.
3. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет – 15 шт.
4. 3D-принтер – 1 шт.
5. Расходные материалы для 3D-принтера (пластик) – 15 катушек (по 1кг) диаметр 1.75мм
6. Расходные материалы для 3D-принтера (клей-карандаш) - 6 шт.
7. Рабочее место преподавателя - 1 шт.
8. Мультимедийный проектор - 1 шт.

Информационное обеспечение: информационно-иллюстративный материал, видеоматериал на тему «3D-моделирование».

Кадровое обеспечение: Педагог дополнительного образования.

2.3. Формы аттестации

Контроль осуществляется во время проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации. *Текущая* аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения и самостоятельной работы. *Промежуточная* аттестация осуществляется в форме опроса и самостоятельной работы, *итоговая* аттестация осуществляется в форме защиты проектов и тестирования.

2.4. Оценочные материалы

В качестве оценочного материала используется диагностическая методика, разработанная автором данной программы (см. Приложение 1). Методика опирается на качественные критерии уровня освоения программы. Среди *критериев* можно перечислить:

1. Освоение основ эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
2. Приобретение теоретических и практических знаний в области 3D моделирования и прототипирования;
3. Приобретение навыков создания проектов;
4. Способность работать в команде;
5. Способность ставить и решать задачи;
6. Освоение различных видов программного обеспечения.

Принята следующая система *уровня освоения программы*: низкий, средний, высокий.

2.5. Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные *методы обучения*: словесный (беседы, устное изложение педагога), наглядный (использование информационных плакатов и таблиц), объяснительно-иллюстративный (презентации, учебные фильмы), практический методы (практические работы, проектная деятельность). Различные *методы воспитания* (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация) и *педагогические технологии*: технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, информационные технологии (технология индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения). *Формы организации учебного занятия*: беседа, защита проектов, игра, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, практическое занятие, презентация, семинар, творческая мастерская.

Общий алгоритм проведения занятий:

1. подготовка (подготовка рабочего пространства, инвентаря, технических средств);
2. теория (теоретическая часть занятия);
3. практика (практическая часть занятия, моделирование в среде программы Blender, печать моделей на 3D принтере);
4. подведение итогов (подведение итогов занятия, уборка рабочего места).

2.6. Список литературы

1. Для педагога:

Доступная 3D-печать для науки образования и устойчивого развития (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), E. Canessa, C. Fonda и M. Zennaro 2014; <http://www.blender.org> – сайт программы Blender;

<http://so3Day.ru>- сайт Станции трёхмерной печати;

<http://3dtoday.ru> – портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям;

<http://thingiverse.com> – международная библиотека 3D-моделей

2. Для учащихся:

Blender Basics, – учебное пособие, 4-е издание, 2016;

Blender 2.6, Андрей Прахов 2013

Blender for 3D Printing – учебное пособие по использованию программы Blender в 3D-печати

3. Для родителей:

А.С.Макаренко. Педагогическая поэма / А.С. Макаренко. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. –720 с.

А.С.Макаренко. Книга для родителей / А.С.Макаренко. –Москва: ИТРК, 2014. –208 с

Приложение 1
к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
технической направленности
«3D моделирование и прототипирование»

Диагностическая карта достижений учащегося

Критерий уровня освоения программы:

- 1 – Уровень освоения программы
- 2 – Качество выполнения творческого задания
- 3 – Качество выполнения практического задания
- 4 – Степень вовлеченности в учебный процесс
- 5 – Степень вовлеченности в обсуждение

Уровни освоения программы по представленным критериям: низкий, средний, высокий.

Сокращения:

- Н. – низкий
С. – средний
В. – высокий

ФИО обучающегося		
Тема	Критерий уровня освоения программы	Уровень усвоения программы
Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности		
Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования		
Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования		
Знакомство с 3D-принтером		
Элементарные геометрические фигуры		

Преобразование объектов		
Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»		
Особенности кривых		
Виды и назначение модификаторов.		
Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»		
Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.		
Режим «Скульптинг»		
Текстовые инструменты		
Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»		
Настройка мира, визуализация		
Разработка итогового проекта «Сказочный город»		

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности

«3D моделирование»

Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы №59
станции Северской МО Северский район
имени Героя Советского Союза Войтенко
Стефана Ефимовича

Педагог дополнительного образования

М.Е. Кудовский

Программа согласована:

Заведующий сектором «Точка Роста»

Е.В. Боброва

