

ГОРОДСКОЙ ОКРУГ УРАЙ  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования»

Принята на заседании педагогического  
совета от 29.05.2023 г.  
Протокол от 29.05.2023 г. № 3

УТВЕРЖДЕНО:

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

*Направленность: техническая*

*Возраст учащихся: 12 - 17 лет*

*Срок реализации: 1 год (144 часа)*

Разработчик:  
Толмачева Екатерина Сергеевна,  
методист

г. Урай, 2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Организационно-педагогические условия реализации программ.....	10
3. Календарный учебный график .....	18
4. Условия реализации программы .....	16
5. Информационные источники .....	17

## 1. Пояснительная записка

### Аннотация

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания и анимирования 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов и сцен с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Blender – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

**Цель программы:** реализация способностей и интересов подростка в области компьютерной 3D-графики и объемного проектирования.

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование в Blender» рассчитана на учащихся 12-17 лет, имеющих опыт работы с компьютером на уровне подготовленного пользователя, имеющих первоначальные навыки работы в программе Blender. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

Требования к минимально необходимому уровню знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для успешного изучения данного курса:

- иметь навыки работы в операционной системе Windows или Linux (уметь запускать приложения, выполнять операции с файлами и папками);
- уметь работать с двумерными графическими программами (например, Photoshop или GIMP);
- иметь начальные навыки работы в программе Blender.

**В результате** обучения по программе учащиеся познакомятся с

принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получают навыки 3D-печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получают начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт. У обучающихся развивается логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

Программа рассчитана на учащихся в возрасте от 12 до 17 лет, не требует предварительных знаний и входного тестирования.

Занятия проводятся в группах от 8 до 24 человек, продолжительность занятия 45 минут, общая продолжительность программы 144 часа.

#### **Введение:**

#### **1.1 Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 07.10.2022) «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 14 июля 2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
4. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 28.09.2023) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
5. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.11.2016 № 11);
6. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р (ред. от 15.05.2023) «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»);
7. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
8. Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-Р «Об

утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрирован 26.09.2022 № 70226);

10. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями и дополнениями);

11. Приказ Минобрнауки РФ № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 10.09.2020 № 59764);

12. Приказ Минобрнауки РФ № 845, Минпросвещения РФ № 369 от 30.07.2020 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;

13. Постановление Правительства Ханты-Мансийского автономного округа - Югры от 30.12.2021 № 634-п «О мерах по реализации государственной программы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие образования»;

14. Распоряжение Правительства ХМАО - Югры от 05.07.2019 № 356-рп (ред. от 21.06.2021) «О реализации в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре отдельных мероприятий федеральных проектов национального проекта «Образование»;

15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

16. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

17. Приказ Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского АО - Югры от 4 августа 2016 г. № 1224 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в ХМАО - Югре» (с изменениями и дополнениями);

18. Постановление администрации города Урай от 23.08.2023 № 1795 «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительного образовании детей в городе Урай»;

19. Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам: метод. рекомендации / Безуевская В. А., Ткачева Л. Н., Шалунова М. Г.; Сургут. гос. ун-т. – Сургут : ИЦ СурГУ. – 2022. – 24 с.

20. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования».

**1.2. Направленность:** техническая.

**1.3. Актуальность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов и сцен с помощью свободного программного обеспечения Blender. Дополнительная общеобразовательная программа «3D-моделирование» рассчитана на учащихся 12-17 лет. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

**1.4. Цель программы:**

реализация способностей и интересов подростка в области компьютерной 3D-графики и объемного проектирования.

**1.5. Задачи программы:**

*Обучающие:*

- освоить создание сложных трехмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature;
- получить навык трехмерной печати

*Развивающие:*

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации;
- развивать фантазию через создание сценарных планов;

*Воспитательные:*

- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;

- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества.

**1.6. Отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ заключается в том, что в реализации программы используются современные методы и форматы обучения, направленные на развитие метапредметных навыков, навыков проектной, учебно-исследовательской деятельности, взаимодействие между обучающимися посредством равного обмена знаниями, умениями, навыками (взаимное обучение).**

### **1.7. Характеристика программы:**

**Объем программы: 144 часа.**

Продолжительность 1 занятия (1 академического часа) – 45 мин.

Программа состоит из образовательных модулей:

I модуль – 68 часа, 4 месяца, 17 полных недель;

II модуль – 76 часов, 5 месяцев, 19 полных недель.

Содержание программы включает материалы, не получившие свое отражение в общеобразовательной программе: лекционные и практические занятия, позволяющие подготовить научный проект и обеспечить участие обучающегося в конкурсах проектов различного уровня.

Метапредметные результаты соответствуют требованиям к результатам образования действующего ФГОС ООО, ФГОС СПО.

### **1.8. Адресат программы:**

*Возраст* детей, участвующих в реализации программы – 12-17 лет.

*Наполняемость группы* – 8 - 24 человек.

**1.9. Срок реализации** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – 1 год.

### **1.10. Формы и режим занятий:**

- **Форма занятий:** индивидуально-групповая.

- **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия 45 минут.

- Реализация общеобразовательной программы, возможна с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий.

### **1.11. Уровень освоения программы:**

- логическая последовательность подачи учебного материала;
- доступность учебного материала – от простого к сложному;
- подача учебного материала в интересной для детей форме;
- индивидуальный подход к каждому ребенку с учётом его темперамента, характера, психического развития и уровня знаний.

Обеспечение программы методическими видами продукции (конкурсов, фразеологических игр, игр синонимических рядов, конференций, творческих

опусов, учащихся для подачи материала в литературное издание «Наше творчество».

Методика построения образовательного процесса на занятиях определена следующими принципами:

- гуманность: принцип направлен на улучшение качества получения знаний и воспитания;
- эффективность: направление на результативность;
- научность: получение практических навыков, благодаря теоретическим знаниям;
- творческая активность: принцип призван развивать креативные способности воспитанников, стимулировать у них желание стать субъектами индивидуального и группового жизнетворчества, умелая поддержка творческих устремлений, способствующих формированию индивидуального стиля;
- интегрированность: технологии, работающие на цель, взаимосвязь друг с другом;
- принцип обучения и воспитания без насилия;
- личностно-ориентированный подход: каждому ребёнку даётся право выбора и уважается этот выбор, признаётся право на ошибку, учитывается мнение ребёнка, приветствуется творчество и активность его;
- рефлексия: способствует формированию навыков самоанализа и самооценки.

Реализация общеобразовательной программы, возможна с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий.

### **1.12. Планируемые результаты:**

#### ***Предметные результаты:***

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде редактора 3-х мерной графики;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- изучение возможностей среды Blender.

#### ***Личностные результаты:***

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;



- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

#### ***Метапредметные результаты:***

- 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;

- владение устной и письменной речью.

#### **1.13. Формы контроля и подведения итогов реализации программы:**

##### **Способы определения результативности**

Для отслеживания результативности обучения учащихся по программе используются: педагогическое наблюдение, тестирование, опрос, мониторинг, участие обучающихся в конкурсах, выставках, фестивалях.

За результативностью обучения учащихся по программе осуществляется контроль:

- в начале обучения – начальный или входной контроль;

- по итогам полугодия – промежуточный контроль;

- в течение всего учебного года – текущий контроль;

- в конце обучения по программе – итоговый контроль.

**Форма подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы** – создание 3D модели. Это мероприятие является контрольным и служит показателем освоения детьми программы, а также сплачивают детский коллектив.

**Форма промежуточной (итоговой) аттестации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы** – итоговое тестирование.

##### **Критерии оценки результативности**

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки:*

– **высокий уровень** – учащийся освоил практически весь объем знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

– **средний уровень** – у учащегося объем усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

– **низкий уровень** – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

*Критерии оценки уровня практической подготовки:*

– **высокий уровень** – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными практическими работами программы за конкретный период; задания выполняет самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

– **средний уровень** – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; выполняет задания с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

– **низкий уровень** – учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьезные затруднения при самостоятельной работе; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Результаты аттестации фиксируются в Протоколе промежуточной (итоговой) аттестации учащихся, который является одним из отчетных документов.

Промежуточная (итоговая) аттестация проводится согласно Положению о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования».

Система контроля и оценки детских достижений дает возможность проследить развитие каждого ребенка, выявить наиболее способных, создать условия для их дальнейшего развития, определить степень освоения программы и своевременно внести корректировку в образовательно-воспитательный процесс.

## 2. Организационно-педагогические условия реализации программ.

### 2.1. Учебный план:

№	Название раздела, темы занятия	Количество часов	Теория	Практика
		Всего		
<b>I МОДУЛЬ</b>				
1	Вводное занятие	2	2	0

2	Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	14	4	10
3	Основы моделирования.	20	4	16
4	Материалы и текстуры объектов.	16	4	12
5	Освещение и камеры.	8	2	6
6	Мир и Вселенная.	8	2	6
<b>ИТОГО:</b>		<b>68</b>	<b>18</b>	<b>50</b>
<b>II МОДУЛЬ</b>				
7	Основы анимации.	8	2	6
8	Визуализация.	8	2	6
9	Физика в Blender.	12	4	8
10	Редактор последовательности.	8	2	6
11	Дополнения к Blender.	12	4	8
12	Работа над проектом.	28	4	24
<b>ИТОГО:</b>		<b>76</b>	<b>18</b>	<b>58</b>
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

### 3. Календарный учебный график:

Сроки		Название раздела, темы занятия	Кол-во часов
1-й месяц	1 неделя	Вводное занятие. Техника безопасности.	2
	2 неделя	Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	4
	3 неделя	Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	4
	4 неделя	Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	6
2-й месяц	5 неделя	Основы моделирования.	4
	6 неделя	Основы моделирования.	4
	7 неделя	Основы моделирования.	4
	8 неделя	Основы моделирования.	4
3-й месяц	9 неделя	Основы моделирования.	4
	10 неделя	Материалы и текстуры объектов.	4

	11 неделя	Материалы и текстуры объектов.	4
	12 неделя	Материалы и текстуры объектов.	4
4-й месяц	13 неделя	Материалы и текстуры объектов.	4
	14 неделя	Освещение и камеры.	4
	15 неделя	Освещение и камеры.	4
	16 неделя	Мир и Вселенная.	4
5-й месяц	17 неделя	Мир и Вселенная.	4
	18 неделя	Основы анимации.	4
	19 неделя	Основы анимации.	4
	20 неделя	Визуализация.	4
6-й месяц	21 неделя	Визуализация.	4
	22 неделя	Физика в Blender.	4
	23 неделя	Физика в Blender.	4
	24 неделя	Физика в Blender.	4
7-й месяц	25 неделя	Редактор последовательности.	4
	26 неделя	Редактор последовательности.	4
	27 неделя	Дополнения к Blender.	4
	28 неделя	Дополнения к Blender.	4
8-й месяц	29 неделя	Дополнения к Blender.	4
	30 неделя	Работа над проектом.	4
	31 неделя	Работа над проектом.	4
	32 неделя	Работа над проектом.	4

9-й месяц	33 неделя	Работа над проектом.	4
	34 неделя	Работа над проектом.	4
	35 неделя	Работа над проектом.	4
	36 неделя	Работа над проектом.	4
Всего			144

### **Содержание учебно-тематического плана**

#### **Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности.**

*Теория.* Обсуждение организационных вопросов. Проведение инструктажа на тему «Общие правила поведения и безопасности».

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;
- презентация на тему «Общие правила поведения и безопасности».

#### **Тема 2. Введение в трёхмерную графику.**

*Теория.* Основные понятия 3-хмерной графики. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Булевы операции. Термины: 3D-курсор, примитивы, проекции.

*Практика.* Создание объектов и работа с ними. Копирование и группировка объектов.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

#### **Тема 3. Основы моделирования.**

*Теория.* Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

*Практика.* Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и

поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

#### **Тема 4. Материалы и текстуры объектов.**

*Теория.* Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

*Практика.* Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

#### **Тема 5. Освещение и камеры.**

*Теория.* Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Термины: источник света, камера.

*Практика.* Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

#### **Тема 6. Мир и Вселенная.**

*Теория.* Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

*Практика.* Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

## **Тема 7. Основы анимации.**

*Теория.* Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации. Термины: анимация, ключевая анимация.

*Практика.* Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации. *Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

## **Тема 8. Визуализация.**

*Теория.* Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.

*Практика.* Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

## **Тема 9. Физика в Blender.**

*Теория.* Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

*Практика.* Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

## **Тема 10. Редактор последовательности.**

*Теория.* Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.

*Практика.* Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

### **Тема 11. Дополнения к Blender.**

*Теория.* Yafray как интегрированный внешний рендер. Типы ламп. Визуализация с помощью Yafray. Глобальное освещение. Свойства Yafray. Глубина фильтра. Трассировка лучей. Блики.

*Практика.* Yafray как интегрированный внешний рендер. Типы ламп. Визуализация с помощью Yafray. Глобальное освещение. Свойства Yafray. Глубина фильтра. Трассировка лучей. Блики.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

### **Тема 12. Работа над проектом.**

*Теория.* Определение темы проекта.

*Практика.* Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов. Работа над проектом. Оформление проекта. Защита проекта.

*Методическое и техническое обеспечение:*

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;

## **4. Условия реализации программы**

## **4. Условия реализации программы**

### **Методическое обеспечение**

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя мультимедийные презентации и схемы, электронные книги, видеофильмы технической тематики, Интернет-ресурсы.

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические и аналитические работы. С целью вовлечения в продуктивную деятельность обучающихся будут использованы:

- анализ информационных источников (Интернет);
- основные методы сбора и обработки данных;
- метод погружения;



- исследования;
- опытная работа.

### **Материально-техническое обеспечение**

Учебный кабинет, оборудованный компьютерами с доступом в интернет, интерактивной доской. Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование и программное обеспечение (1 учебный комплект на 1 учащегося): персональный компьютер с выходом в интернет.

### **Информационное обеспечение (интернет-ресурсы):**

1. <http://programishka.ru>,
2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>,
3. <http://blender-3d.ru>,
4. [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\\_Basics\\_4-th\\_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition)
5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya755338.html>

### **Кадровое обеспечение программы:**

Педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное или высшее образование без предъявления к стажу педагогической работы, имеющий подготовку по профилю программы.

**Программное обеспечение:** Web браузер.

## **5. Литература:**

1. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2018;
2. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2023;
3. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152);
4. Полежаев Ю. О. Геометрография – язык визуализации структурируемых объектов [Текст] / Ю. О. Полежаев, А. Ю. Борисова; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. – М.: НИУ МГСУ, 2018;
5. Чернышев С. Л. Фигурные числа. Моделирование и классификация сложных объектов [Текст] / С. Л. Чернышев; предисл. А. М. Дмитриева. – М.: URSS: КРАСАНД, 2018. – 388 с.