



Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа
– Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ
ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:

Методист отдела развития
Детского технопарка «Кванториум»,
г. Ханты-Мансийск,
АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»

М. Н. Плесовских
«01» 12 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»
А. Э. Шишкина

приказ от «01» 12 2022 г.
№ 27 - ХМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Технологии рендеринга 3D моделей и визуализация»
(базовый модуль)

(наименование дополнительной общеразвивающей Программы)

Возраст детей: 11 – 17 лет

Срок реализации Программы: 72 академических часа

Наполняемость групп: 10 человек

Тип Программы: модифицированная

Автор-составитель:
Исмагулов Милан Ерикович,
педагог дополнительного образования
отдела развития Детского технопарка
«Кванториум», г. Ханты-Мансийск,
АУ ХМАО – Югры «РМЦ»

г. Ханты-Мансийск,
2022 год

Содержание

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ	3
1. Пояснительная записка	3
1.1. Нормативные правовые основы разработки Программы	3
1.2. Направленность Программы.....	3
1.3. Актуальность Программы.....	4
1.4. Отличительные особенности Программы	4
1.5. Новизна	4
1.6. Педагогическая целесообразность	4
1.7. Адресат Программы	4
1.8. Срок освоения Программы	4
1.9. Режим занятий.....	4
1.10. Форма обучения и виды занятий.....	5
1.11. Цель и задачи Программы.....	5
2. Планируемые результаты освоения Программы	6
2.1. Требования к результатам освоения Программы	6
2.2. Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности	6
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	8
1. Учебный план.....	8
2. Содержание учебно-тематического плана	8
3. Общее содержание Программы.....	10
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ.....	11
1. Календарный учебный график	11
2. Система условий реализации Программы.....	12
2.1. Кадровое обеспечение Программы	12
2.2. Психолого-педагогические условия реализации Программы	12
2.3. Материально-технические условия реализации Программы	13
2.4. Учебно-методическое обеспечение Программы	13
2.5. Список литературы для обучающихся	13
2.6. Список литературы для педагога	13

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативные правовые основы разработки Программы

Дополнительная общеразвивающая Программа «Технологии рендеринга 3D моделей и визуализация» составлена в соответствии с требованиями:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 02.07.2021г. № 351 - ФЗ);

Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Паспорта федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным Программам» (в редакции от 30.09.2020 № 533);

Приказа министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 года № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021

№ 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

1.2. Направленность Программы

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Технологии рендеринга 3D моделей и визуализация» (далее – Программа) имеет техническую направленность. Программа *базового модуля* закладывает основу для реализации последующего модуля обучения по направлению Хайтек – проектного.

Настоящая Программа предполагает дополнительное образование детей в области технологии рендеринга и визуализации 3D моделирования. Направлена на формирование у детей навыков в области визуализации 3d моделей, работы с так называемыми рендер системами. Способствует развитию у детей технического и творческого мышления.

1.3. Актуальность Программы

Актуальность настоящей Программы состоит в том, что вопрос о цифровизации инженерно-технических специальностей актуален как никогда. Появляются новые способы и технологии, например, в сфере рекламы, которые используют продукты визуализации как презентационные материалы, современное оборудование способно создавать изображения с помощью компьютерных технологий неотличимые от фотографий.

1.4. Отличительные особенности Программы

Программа является практико-ориентированной, т.е. направлена на формирование способов деятельности с использованием задач с практическим содержанием.

Большая часть учебного времени (2/3 от общего объема часов) – практические занятия целью которых является непосредственное 3D визуализация и работа со специализированным программным обеспечением.

1.5. Новизна

Новизна Программы заключается в предоставлении современной материально-технической базы для изучения визуализации 3D моделей.

Обучающиеся познакомятся с современным программным обеспечением в категории так называемых рендер станций и игровых движков.

1.6. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность настоящей Программы выражается в: возможности выявить обучающихся, проявивших устойчивый интерес к изучению 3D визуализации;

создать условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации обучающихся.

Программный инструментарий курса призван обеспечить формирование первоначальных навыков проведения, оформления и защиты учебного исследования.

Материал курса излагается с учетом возрастных особенностей детей и уровня их учебных возможностей.

Занятия построены как система тщательно подобранных упражнений и заданий, ориентированных на межпредметные связи.

1.7. Адресат Программы

Программа направлена на дополнительное образование детей 11- 17 лет. Данный период связан с активным формированием личности.

Условиями отбора в объединение «Хайтек» является желание заниматься деятельностью, связанной с информационными технологиями.

1.8. Срок освоения Программы

Нормативный срок освоения Программы – 16 учебных недель.

Продолжительность обучения составляет 72 академических часа, из которых третья часть – практические занятия.

1.9. Режим занятий

Режим занятий, обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий.

Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательной деятельности в Детском технопарке «Кванториум» города Ханты-Мансийска является учебное занятие.

Учебные занятия по направлению «Хай-тек» проводятся в течение всего календарного года, включая каникулярное время.

Продолжительность учебных занятий составляет 2/2,5 академических часа (1 час 30 минут/2 часа астрономического времени соответственно; с учетом перерывов на отдых).

Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Периодичность занятий - 2 раза в неделю.

1.10. Форма обучения и виды занятий

Формы обучения: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий; очно-заочная.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют лабораторную работу в течение части занятия.

Виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы), включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля освоения Программы:

- групповые;
- индивидуальные;
- конкурсные игровые занятия (строятся в виде соревнования для повышения активности обучающихся и их коммуникации между собой);
- комбинированные (для решения нескольких учебных задач);
- круглый стол - неформальное обсуждение выбранной тематики;
- мозговая атака;
- ролевая игра;
- контрольные мероприятия (самостоятельная работа, тестирование, викторина, зачет, презентация; демонстрация контрольного кейса).

1.11. Цель и задачи Программы

Целью программы «Технологии рендеринга 3D моделей и визуализация» является формирование навыков работы в области рендеринга 3D моделей. Результатом настоящей Программы станет свободное владение такими программами как Autodesk Arnold, Corona Render, Render Fusion360.

В качестве основного программного обеспечения в котором обучающиеся получают навыки, выступает Autodesk Arnold.

Задачи Программы:

Образовательные:

- формирование дизайнерского мышления через изучение технологии 3D визуализации;
- формирование навыков работы с игровыми движками и создании реалистичных сцен;

Развивающие:

- развитие логического, алгоритмического и системного мышления;
- создание условий для выявления, мотивации, поддержки и поощрения школьников, проявляющих интерес к 3D-технологиям: 3D моделированию, 3D печати, 3D сканированию, объемному художественному и техническому творчеству;
- формирования интереса к техническим и творческим специальностям;
- развитие творческой деятельности обучающихся.
- расширение области знаний о профессиях;
- формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

Воспитательные:

- воспитание дисциплинированности;
- формирование навыков общения и сотрудничества при проведении командной, исследовательской и проектной деятельности;
- развитие чувства самоуважения и уверенности в своих силах, основанной на результатах своего труда.

2. Планируемые результаты освоения Программы

2.1. Требования к результатам освоения Программы

В результате освоения настоящей Программы дети умеют:

- создавать композиции из готовых 3d моделей, полученных в вводном модуле и сети интернет;
- создавать настраивать параметры сцены такие как освещение настройку материалов и глобального затенения;
- создавать текстуры для 3D моделей;
- решать задачи среднего уровня сложности в сжатых временных рамках;
- готовить 3D модель к визуализации в игровых движках и рендер-станциях.

У обучающихся, освоивших Программу будут сформированы следующие результаты.

Метапредметные:

- умения и навыки работы с информацией, литературой, табличными данными, схемами;
- анализировать, сравнивать и обобщать изученный материал, делать выводы и заключения на основе анализа различных источников информации;
- ставить учебные цели;
- использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- сличать результат действий с эталоном (целью);
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Личностные:

- проявлять творческую активность, инициативу и самостоятельность;
- ответственно относиться к учению, проявлять готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанно и ответственно относиться к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

2.2. Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности

Виды контроля:

- входной - проводится перед началом работы и предназначен для определения стартового уровня возможностей, обучающихся;
- текущий, проводимый в течение учебного года в процессе освоения обучающимися Программы;

- промежуточный - предназначен для оценки уровня и качества освоения обучающимися Программы, либо по итогам изучения раздела/темы, либо в конце определенного периода обучения – полугодия;

- итоговый - осуществляется по завершению всего периода обучения по программе.

Формы проверки промежуточных результатов: тестирование, выполнение практических работ.

Критерии оценки учебных результатов Программы:

Контроль за усвоением разделов Программы осуществляется путем оценивания ответов, обучающихся на тестовые контрольные вопросы по итогам изучения теоретического материала по каждому из разделов и выполнения соответствующих практических лабораторных работ. Результативность выполнения заданий оценивается согласно оценочным материалам (Таблица 1).

Таблица 1.

Мониторинг образовательных результатов

Критерии	Показатели	Диагностическое средство	Формы фиксации	Сроки проведения
1. Уровень формирования познавательного потенциала в освоении Программы	1. Усвоение теоретического материала Программы. 2. Качество выполненных практических работ. 3. Интерес к обучению. 4. Достижения обучающихся	1. Тестирование 2. Практические самостоятельные 3. Педагогическое наблюдение.	Лист тестируемого,	В течение периода обучения
2. Практические занятия	1. Качество выполненных практической работ 2. Составление плана и предоставление отчета о проделанной работе. 3. Самостоятельность выполнения работы	1. Педагогическое наблюдение. 2. Защита работы.	3D сцены обучающихся	В течение периода обучения

Критерии оценки выполнения тестовых заданий по итогам усвоения теоретического материала Программы:

60 – 100% правильных ответов – оценка «зачет»;

Менее 60% правильных ответов – оценка «незачет»;

При выполнении заданий ниже удовлетворительной оценки обучающемуся предлагается исправить указанные педагогом ошибки и недочеты, допущенные в задании. После корректного выполнения теоретического и практических заданий обучающимся предоставляется для изучения материал следующего раздела Программы.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1. Учебный план

Содержание вводного модуля предполагает формирования базовых знаний в области визуализации 3D моделей. Для наиболее эффективного освоения обучающимися изучаемого материала основные лекции курса сопровождаются практиками, в том числе с использованием технологического оборудования.

№ п/п	Наименование блоков/разделов	Объем часов			Форма аттестации/контроля
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	Подготовка к визуализации	6	2	4	Тестирование
Раздел 2	Разбор программного обеспечения визуализации	10	5	5	Тестирование
Раздел 3	Разбор программного обеспечения текстурирования	10	2	8	Готовая 3D сцена
Раздел 4	Создание текстур методом bump-карт	10	2	8	Готовая 3D сцена
Раздел 5	Создание текстур методом PBR	19	6	13	Готовая 3D сцена
Промежуточная аттестация		1	-	1	Готовая 3D модель и тестирование
Раздел 6	Способ настройки освещения и теней	4	2	2	Тестирование
Раздел 7	Создание сцен в рендер движках и Unity	4	1	3	Сцена выполненная обучающимся
Раздел 8	Создание сцен самостоятельно	4	2	2	Сцена выполненная обучающимся
Итоговая аттестация. Защита проекта		4	2	2	защита творческого проекта (прототипа)
Итого:		72	24	48	

2. Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Наименование темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	2	3	4	5
Раздел 1. Подготовка к визуализации		6	3	3
1.1	Техника безопасности при работе в компьютерном классе.	1	1	-
1.2	Знакомство с основным программным обеспечением	2	1	1

№ п/п	Наименование темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	2	3	4	5
1.3	Делаем первые шаги. Пробное создание композиций	3	1	2
Раздел 2. Разбор программного обеспечения визуализации		10	5	5
2.1	Разбор простого рендера Fusion360 и Inventor	2	1	1
2.2	Разбор Autodesk Arnold	2	1	1
2.3	Разбор Octane Render	2	1	1
2.4	Разбор Corona Render	4	2	2
Раздел 3. Разбор программного обеспечения текстурирования		10	2	8
3.1	Substance Painter	2,5	0,5	2
3.2	GIMP 2.0	2,5	0,5	2
3.3	Inscape	2,5	0,5	2
3.4	Quixel Megascane	2,5	0,5	2
Раздел 4. Создание текстур методом bump-карт		10	2	8
4.1	Вектор изображения как текстура Inscape	3,5	0,5	3
4.2	Gimp 2.0 как способ текстурирования	3	1	2
4.3	Bump generator	3,5	0,5	3
Раздел 5. Создание текстур методом PBR		19	6	14
5.1	Генератор текстур Quixel Megascane	7	2	5
5.2	Рисование PBR в Substance Painter	6	2	4
5.3	Генерация текстур из hi poly фактур	6	2	4
Промежуточная аттестация		1	-	1
Раздел 6. Способ настройки освещения и теней		4	2	2
6.1	Раздел настроек Global Illumination	2	1	1
6.2	Раздел настроек Ambient Occlusion	2	1	1
Раздел 7. Создание сцен в рендер движках и Unity		4	1	3
7.1	Создание рендер сцен в Corona Render	3	1	2
7.2	Создание сцен в Unity	1	-	1
Раздел 8. Создание сцен самостоятельно		4	2	2

№ п/п	Наименование темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	2	3	4	5
8.1	Создание сцены самостоятельно	4	2	2
Итоговая аттестация		4	2	2
Итого:		72	24	48

3. Общее содержание Программы

Раздел 1. Подготовка к визуализации. (6 часов)

1.1 Техника безопасности при работе в компьютерном классе (1 час)

Теория: Техника безопасности при работе в компьютерном классе, знакомство с структурой занятий и расписанием.

1.2 Знакомство с основным программным обеспечением (2 часа)

Теория: Знакомство с рендер движками, программами текстурирования.

Практика: Запуск каждой Программы и знакомство с общей структурой программ.

1.3 Делаем первые шаги. Пробное создание композиций (3 часа)

Теория: Изучение видов 3D визуализации и видов структур программ.

Практика: Применение роботы в программном обеспечении.

Раздел 2. Разбор программного обеспечения визуализации (10 часов)

2.1 Разбор простого рендера Fusion360 и Inventor (2 часа)

Теория: Объяснение принципов работы облачной трассировки лучей

Практика: Запуск рендера трассировки лучей Fusion360

2.2 Разбор Autodesk Arnold (2 часа)

Теория: Объяснение принципов работы Autodesk Arnold

Практика: Запуск рендера Autodesk Arnold

2.3 Разбор Octane Render (2 часа)

Теория: Объяснение принципов работы Octane Render

Практика: Запуск рендера Octane Render

2.4 Разбор Corona Render (4 часа)

Теория: Объяснение принципов работы Corona Render

Практика: Запуск рендера Corona Render

Раздел 3. Разбор программного обеспечения текстурирования (10 часов)

3.1 Substance Painter

Теория: Объяснение принципов работы Substance Painter

Практика: Текстурирование Substance Painter

3.2 GIMP 2.0

Теория: Объяснение принципов работы GIMP 2.0

Практика: Текстурирование GIMP 2.0

3.3 Inscape

Теория: Объяснение принципов работы Inscape

Практика: Текстурирование Inscape

3.4 Quixel Megascane

Теория: Объяснение принципов работы Quixel Megascane

Практика: Текстурирование Quixel Megascane

Раздел 4. Создание текстур методом bump-карт (10 часов)

4.1 Вектор изображения как текстура Inscape (3,5 часа)

Теория: Объяснение принципов работы Inscape

Практика: Текстурирование Inscape

4.2 Gimp 2.0 как способ текстурирования (3 часа)

Теория: Объяснение принципов работы GIMP 2.0

Практика: Текстурирование GIMP 2.0

4.3 Bump generator (3,5 часа)

Теория: Объяснение принципов работы Bump generator

Практика: Текстурирование Bump generator

Раздел 5. Создание текстур методом PBR (19 часов)

5.1 Генератор текстур Quixel Megascane (7 часов)

Теория: Объяснение принципов работы Quixel Megascane

Практика: Текстурирование Quixel Megascane

5.2 Рисование PBR в Substance Painter (6 часов)

Теория: Объяснение принципов работы Substance Painter

Практика: Текстурирование Substance Painter

5.3 Генерация текстур из hi poly фактур (6 часов)

Теория: Объяснение принципов работы Zbrush

Практика: Текстурирование Zbrush

Раздел 6. Способ настройки освещения и теней (4 часа)

6.1 Раздел настроек Global Illumination (2 часа)

Теория: Объяснение теории по глобальному освещению

Практика: Настройка освещения

6.2 Раздел настроек Ambient Occlusion (2 часа)

Теория: Объяснение теории по глобальному затенению

Практика: Настройка затенения

Раздел 7. Создание сцен в рендер движках и Unity (4 часа)

7.1 Создание рендер сцен в Corona Render (2 часа)

Теория: Объяснение теории по композиции

Практика: Создание сцены

7.2 Создание сцен в Unity (2 часа)

Теория: Объяснение теории по композиции

Практика: Создание сцены

Раздел 8. Создание сцен самостоятельно (4 часа)

8.1 Создание сцены самостоятельно (4 часа)

Теория: Объяснение теории по композиции

Практика: Создание сцены

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ

1. Календарный учебный график

Режим работы	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь 2022 года Окончание учебного года: декабрь 2022 года
Период реализации Программы	<i>1 поток:</i> Начало освоения Программы: январь 2022 года. Окончание освоение Программы: май 2022 года. <i>2 поток:</i> Начало освоения Программы: сентябрь 2022 года. Окончание освоение Программы: декабрь 2022 года
Количество учебных недель	16 учебных недель

Продолжительность учебной недели	5 дней (понедельник - пятница) 4,5 академических часа
Промежуточная аттестация обучающихся	апрель 2022 года ноябрь 2022 года
Итоговая аттестация	3 неделя мая 2022 года 3 неделя декабря 2022 года

2. Система условий реализации Программы

2.1. Кадровое обеспечение Программы

Педагог дополнительного образования, реализующий настоящую программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н.

Требования к образованию:

высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим Программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

Для продуктивной работы с обучающимися и с целью обеспечения безопасности учебного процесса при работе на оборудовании возможно привлечение инженера-технолога/лаборанта.

2.2. Психолого-педагогические условия реализации Программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей Программы должны быть обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

- уважение взрослых к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях;
- использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям (недопустимость как искусственного ускорения, так и искусственного замедления развития детей);
- построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;
- поддержка взрослыми положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;
- поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них видах деятельности;
- поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей непосредственно в образовательную деятельность.

2.3. Материально-технические условия реализации Программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий - Хай-тек цех	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий на 10 посадочных мест <ul style="list-style-type: none">• 1 компьютер преподавателя.• 10 компьютеров для учеников.	628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная, д. 19, учебная аудитория 212

2.4. Учебно-методическое обеспечение Программы

В состав учебно-методического комплекта к программе входят:

- методические и учебные пособия («Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж 2014, «Технологии разработки 3D моделей» А.В. Меженин Санкт-Петербург 2018);

- справочники и раздаточные материалы (Ад рендера v.2.0. Книга первая.);
- презентационные материалы;
- видео лекционные материалы
- программное обеспечение (Autodesk Inventor, Corona Render, Substance Painter).

2.5. Список литературы для обучающихся

1. Ад рендера v.2.0. Книга первая.
2. Рендеринг в Autodesk Inventor Д. В. Зиновьев,
3. https://www.youtube.com/watch?v=uj8qf6_RbmY&ab_channel=DenisKozhar
4. https://www.youtube.com/watch?v=ALz6hiRzfLk&ab_channel=%D0%90%D0%B%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%9C%D0%B5%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%B2

2.6. Список литературы для педагога

1. [Overview | Inventor | Autodesk Knowledge Network](#)
2. <https://quixel.com/education>
3. <https://www.substance3d.com>