

**Департамент информатизации Тюменской области**  
Государственное автономное учреждение дополнительного образования  
Тюменской области  
**«Региональный информационно-образовательный центр»**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель Губернатора  
Тюменской области,  
директор  
Департамента информатизации  
Тюменской области

  
\_\_\_\_\_ М.В. Рудзевич  
« 14 » \_\_\_\_\_ 2022

**УТВЕРЖДЕНО**

Заместитель директора  
ГАУ ДО ТО «РИО-Центр»

  
\_\_\_\_\_ А.О. Ережепов  
« 14 » \_\_\_\_\_ 2022

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
**«Основы создания 3D моделей для игр»**

**Трудоемкость программы – 144 академических часа**

**Форма обучения – очная**

**Режим занятий – 3 академических часа в день**

**Начальные навыки:** Базовые навыки работы на персональном компьютере

## **Цель обучения:**

сформировать у слушателей:

- основные знания, умения и навыки работы в пакете Blender 3D (моделирование, скульптурирование, ретопология), необходимые для создания 3D моделей, подготовки развертки для «запекания» необходимых карт и текстурирования моделей, а также для последующей анимации и экспорта в игровые движки;
- основные знания, умения и навыки работы с MagicaCSG;
- основные знания, умения и навыки текстурирования моделей в Substance 3D Painter;
- основные знания, умения и навыки оснастки (рига), скиннинга и анимации 3D моделей;
- основные знания, умения и навыки подготовки 3D моделей к экспорту в игровые движки;
- импорт и сборка ассетов, локаций и шаблонных проектов в игровых движках.

## **Компетенции на выходе:**

### Знания:

- устройство среды моделирования Blender;
- устройство вспомогательных инструментов моделирования и смежных программ (например, MagicaCSG, Dust3d, MagicaVoxel, Inkscape и др.);
- устройство среды текстурирования Substance 3D Painter;
- общие принципы работы со сборкой ассетов и локаций в игровых движках.

### Умения:

- моделировать различные 3D ассеты (элементы окружения и инвентаря («пропсы»), персонажей, ландшафт и т.п.);
- скульптурировать детали;
- делать ретопологию высокополигональных моделей;

- разворачивать UV модели;
  - «запекать» основные карты, необходимые для дальнейшего текстурирования;
  - создавать покраску моделей и текстуры в стилях Low Poly, Hand paint и в PBR-пайплайне при помощи базовых инструментов Blender и параметрических инструментов в Substance Painter;
  - создавать риг, «скиннинг» (оснастку костями) и базовую анимацию для 3D моделей;
  - подготавливать и экспортировать ассеты для дальнейшего использования в игровых движках;
  - собирать ассеты, настраивать материалы в игровом движке;
  - собирать локации в игровом движке на готовых шаблонах.
- Курс рекомендован для учащихся с 8 -11 классов.

#### Приёмы работы:

- с основными инструментами полигонального моделирования в Blender;
- со стеком модификаторов в Blender;
- с инструментами скульптинга в Blender;
- с основными инструментами для оснастки и анимации в блендер;
- со вспомогательными программами;
- с основными инструментами в Substance 3D Painter;
- с основными инструментами для сборки ассетов и локаций в игровом движке Unreal Engine.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	в том числе:	
			Теория	Практика
1.	Введение	2	2	0
<i>Magicaesg (14)</i>				
2.	Основные инструменты	2	2	0
3.	Простой персонаж	2	0,5	1,5
4.	Пропс / не персонаж	2	0,5	1,5
5.	Самостоятельная работа	5	0	5
6.	Рендер	1	0,5	0,5
7.	Подготовка к защите работы	1	0,5	0,5
8.	Защита работы	1	0	1
<i>Blender (3d моделирование и рендер)(54)</i>				
9.	Интерфейс	2	1	1
10.	Работа с объектами, трансформации	2	1	1
11.	Краткий обзор назначения основных режимов работы	2	1	1
12.	Edit Mode/Режим редактирования. Работа с вершинами, гранями и плоскостями. Основные инструменты	14	3,5	10,5
13.	Основные модификаторы на примере простых объектов (ящик, бочка и тд.)	18	6	12
14.	Работа с материалами	4	1,5	2,5
15.	Свет, камера рендер	2	1,25	0,75
16.	Создание диорамы	8	0,5	7,5
<i>Blender (3d моделирование для игр)(74)</i>				
17.	Специфика создания ассетов для реалтайм приложений (мобильные и видео игры, VR/AR, тренажеры и т.п.).  Важность правильного выбора стиля и сеттинга для целевой платформы/аудитории.	2	2	0
18.	Low poly персонаж	4	2	2
19.	Инструменты развертки	4	2,5	1,5
20.	Текстурирование в Blender	6	3	3
21.	Скульптинг	2	1	1

22.	High poly (доработка готовых моделей персонажа)	6	0,9	5,1
23.	Ретопология	8	2,5	5,5
24.	Запекание текстур (2 вида)	5	3	2
25.	Текстурирование в Substance 3D Painter	10	2	8
26.	Риггинг и Скиннинг (подключение текстур, блендер, миксамо)	4	1,5	2,5
27.	Основы анимации	4	2	2
28.	Экспорт / импорт в «движок»	2	1	1
29.	Самостоятельная работа (элементы окружения)	8	1	7
30.	Ландшафт и сборка сцены в движке	5	3	2
31.	Доработка мини игры (итогового проекта)	4	1	3
<i>Итоговая защита (2 часа)</i>				
32.	Итоговая защита	2	0	2
Итого часов:		144	50,15	93,85

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	в том числе:	
			Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<i>Magiacsg (14)</i>				
<b>2.</b>	<b>Основные инструменты</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
2.1	Создание и замена примитивов и слоев	0,5	0,5	0
2.2	Трансформации	0,5	0,5	0
2.3	Основные параметры объектов	1	1	0
<b>3.</b>	<b>Простой персонаж</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
3.1	Создание персонажа из примитивов, плавный переход между объектами, режим симметрии, покраска	1	0,25	0,75
3.2	Создание квадратного персонажа из блоков, доработка мелких деталей и черт лица, покраска	1	0,25	0,75
<b>4.</b>	<b>Пропс / не персонаж</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
4.1	Создание молота / мультяшной пушки	1	0,25	0,75
4.2	Создание лобного пропса для окружения (елочка/забор/бочка/колодец)	1	0,25	0,75
<b>5.</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
5.1	Поиск референсов	1	0	1
5.2	Создание собственной модели	4	0	4
<b>6.</b>	<b>Рендер</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
6.1	Разбор основных параметров окна рендера и материалов	1	0,5	0,5
<b>7.</b>	<b>Подготовка к защите работы</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>8.</b>	<b>Защита работы</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<i>Blender (3d моделирование и рендер)(54)</i>				
<b>9.</b>	<b>Интерфейс</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
9.1	Настройка основных параметров интерфейса	0,5	0,25	0,25
9.2	Назначение основных элементов интерфейса	0,5	0,25	0,25
9.3	Обзор основных используемых рабочих пространств (workspaces)	0,5	0,25	0,25
9.4	Работа с окнами и панелями	0,5	0,25	0,25
<b>10.</b>	<b>Работа с объектами, трансформации</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

10.1	Типы объектов, создание, удаление	0,5	0,25	0,25
10.2	Трансформация объектов (размер, вращение, перемещение, дублирование, связанное дублирование, удаление)	1	0,5	0,5
10.3	Обзор систем координат, режимов трансформации	0,5	0,25	0,25
<b>11.</b>	<b>Краткий обзор назначения основных режимов работы</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
11.1	Object Mode/Режим работы с объектами	0,3	0,15	0,15
11.2	Edit Mode/Режим редактирования	0,3	0,15	0,15
11.3	Sculpt Mode/Режим скульптурирования	0,3	0,15	0,15
11.4	Vertex Paint/Режим раскрашивания вершин	0,3	0,15	0,15
11.5	Texture Paint/Режим рисования текстур	0,3	0,15	0,15
11.6	Weight Paint/Режим раскрашивания весов	0,3	0,15	0,15
11.7	Particle Edit/Режим редактирования частиц	0,2	0,1	0,1
<b>12.</b>	<b>Edit Mode/Режим редактирования. Работа с вершинами, гранями и плоскостями. Основные инструменты</b>	<b>14</b>	<b>3,5</b>	<b>10,5</b>
12.1	Обзор примитивов (вершины, ребра, грани)	1	1	0
12.2.	Инструменты и типы выделения примитивов и объектов	1	0,5	0,5
12.3	Инструмент Extrude Создание куба «из ничего» (вершина, Extrude в ребро, Extrude ребра > создание грани, Extrude в куб)	1	0,5	0,5
12.4	Loop/Ring, LoopCut, Edge Slide, Knife, Subdivide, Dissolve	1	0,5	0,5
12.5	Практика создания модели из простого объекта/куба	4	0	4
12.6	«Сшивание» и разрезание объекта, Merge, Rip	1	0,5	0,5
12.7	Дополнительные инструменты Inset, Bevel	1	0,5	0,5
12.8	Закрепление навыков на примере создания ассета для тематической сцены	4	0	4
<b>13.</b>	<b>Основные модификаторы на примере простых объектов (ящик, бочка и тд.)</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
13.1	Создание Sci-Fi ящика (космический сеттинг) из плейна при помощи модификаторов Mirror, Solidify, Boolean, Bevel	2	1	1
13.2	Создание пиратской бочки при помощи	4	2	2

	модификаторов несколькими способами			
13.3	Создание забора с сеткой-рабицей при помощи модификаторов Array (фрагмент забора сеткой двойным массивом, повторение фрагмента и столбов дополнительным массивом) и Curve	4	2	2
13.4	Закрепление работы с модификаторами. (Создание каната и цепи массивом по кривой)	4	1	3
13.5	Добавление в тематическую сцену элементов со стеклом модификаторов	4	0	4
<b>14.</b>	<b>Работа с материалами</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
14.1	Создание и удаление слотов для материалов, дата-блоков материалов, переназначение материалов в слотах, назначение объектам и их элементам	1	0,5	0,5
14.2	Общие принципы устройства материалов для рендера (основные параметры шейдера Principled BSDF, базовые принципы создания кастомных шейдеров при помощи нодов)	3	1	2
<b>15.</b>	<b>Свет, камера рендер</b>	<b>2</b>	<b>1,25</b>	<b>0,75</b>
15.1	Обзор рендер-движков (Cycles, Eevee, вкратце о сторонних решениях типа LuxCoreRender, Marmoset, Keyshot, возможности рендера объектов в игровых движках Unity, Unreal Engine)	0,5	0,5	0
15.2	Типы источников света и их параметры	0,5	0,25	0,25
15.3	Основные параметры камеры и их назначение. Создание и назначение основной камеры, варианты перемещения камеры в пространстве (как объект, или в виде трансформации вьюпорта с «залоченной» камерой к вьюпорту)	1	0,5	0,5
<b>16.</b>	<b>Создание диорамы</b>	<b>8</b>	<b>0,5</b>	<b>7,5</b>
16.1	Выбор темы и стиля диорамы.	1	0,5	0,5
16.2	Создание и рендер 3D модели.	6	0	6
16.3	Защита диорамы	1	0	1
<i><b>Blender (3d моделирование для игр)(74)</b></i>				
<b>17.</b>	<b>Специфика создания ассетов для реалтайм приложений (мобильные и видео игры, VR/AR, тренажеры и т.п.).</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>



	<b>Важность правильного выбора стиля и сеттинга для целевой платформы/аудитории.</b>			
17.1	Особенности построения 3D моделей для realtime (понятия High Poly, Low Poly, «запекание» (вкратце о картах кривых, ID нормалей и др.), текстурирование, риг и анимация), коротко о нанитах/UE5	1	1	0
17.2	Общие принципы работы текстурных и специальных карт для игровых движков (Unlit/PBR пайплайн, карты Albedo/Base Color, Roughness, Metallic, Emission, Opacity)	1	1	0
<b>18.</b>	<b>Low poly персонаж</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
18.1	Создание персонажа в стиле Low poly при помощи основных инструментов и модификаторов	2	1	1
18.2	Вертекс колор	2	1	1
<b>19.</b>	<b>Инструменты развертки</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>
19.1	Обзор принципов и инструментов для UV развертки (швы, оверлапы, разрыв UV на «хардэджах», повторение тайла в UV, вкратце общее понятие про UDIM)	1	1	0
19.2	Развертка и «паковка» Low poly персонажа (автоматически с ручной доработкой)	2	1	1
19.3	Упаковка UV автоматически с ручной доработкой.	1	0,5	0,5
<b>20.</b>	<b>Текстурирование в Blender</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
20.1	Обзор основных инструментов базового текстурирования в Blender	1	1	0
20.2	Создание основы текстуры при помощи заливок, доработка деталей при помощи кистей и доп. инструментов. Режим симметрии.	3	1	2
20.3	Особенности работы Blender с созданными текстурами (текстуру необходимо сохранить отдельно)	1	0,5	0,5
20.4	Презентация моделей персонажа в стиле Low poly с вертекс колор и Hand paint текстурой	1	0,5	0,5
<b>21.</b>	<b>Скульптинг</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
21.1	Обзор основных инструментов, режимов и	2	1	1

	кистей для скульптинга, Remesh, Dynatoro.			
<b>22.</b>	<b>High poly (доработка готовых моделей персонажа)</b>	<b>6</b>	<b>0,9</b>	<b>5,1</b>
22.1	Доработка высокополигональной модели из MagicaVoxel или подразбиение Low poly модели в Blender (при помощи Subdivision Surface / Multires с целью последующего скульпта).	2	0,3	1,7
22.2	Моделирование дополнительных элементов («обвеса» и деталей). Особенности построения высокополигональной модели для последующего запекания (углы, скосы, фаски)	2	0,3	1,7
22.3	Скульптинг средних и мелких деталей на основном объекте или элементах «обвеса»	2	0,3	1,7
<b>23.</b>	<b>Ретопология</b>	<b>8</b>	<b>2,5</b>	<b>5,5</b>
23.1	Общие принципы ретопологии объектов (понятие о лупах, edge/topology flow), бюджете полигонов/поликаунте. Разница между количеством полигонов, треугольников и вершин.	1	1	0
23.2	Основные инструменты и режимы для ретопологии в блендер (вкратце об альт. спец. пакетах как 3d Coat, Torogun).	1	0,5	0,5
23.3	Ретопология высокополигональной модели в низкополигональную.	3	0	3
23.4	Общие принципы работы с Soft/Hard Edges (необходимость, важные моменты для запекания, разрывы на развертке). Назначение «хардэджей» на модель.	1	0,5	0,5
23.5	UV-развертка	2	0,5	1,5
<b>24.</b>	<b>Запекание текстур (2 вида)</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
24.1	Общие принципы запекания текстур/специальных карт (вкратце про перепекание), понятие о длине луча, Cage, триангуляция, вкратце про спец. софт для запекания (Marmoset Toolbag и его особенности)	1	1	0
24.2	Запекание основных карт при помощи Vanilla Blender и при помощи аддона TexTools	2	1	1
24.3	Запекание текстур в Substance 3D Painter (продв. информация, опционально: разница,	2	1	1

	особенности, преимущества и недостатки по сравнению с Marmoset, способы компенсации недостатков/Cage, разрывы на моделях, доп. лупы для «запекания»)			
<b>25.</b>	<b>Текстурирование в Substance 3D Painter</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
25.1	Создание проекта, обзор основных настроек и интерфейса.	1	0,5	0,5
25.2	Импорт сторонних запеченных текстур / использование запеченных карт	1	0,5	0,5
25.3	Типы слоев (Paint/Fill), работа с масками, фильтрами и генераторами	2	1	1
25.4	Текстурирование объекта с «запеченными» картами	6	0	6
<b>26.</b>	<b>Риггинг и Скиннинг (подключение текстур, Blender, Mixamo)</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
26.1	Общие принципы рига и скиннинга, обзор инструментов для создания костей и «развесовки»	1	1	0
26.2	Создание скелета и весов для модели вручную (вкратце о встроенном аддоне Rigify/Blender)	2	0	2
26.3	Загрузка модели в Mixamo, авториг модели, загрузка готовой модели в Blender	1	0,5	0,5
<b>27.</b>	<b>Основы анимации</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
27.1	Обзор окон для анимации, создания ключей, интерполяции	0,5	0,25	0,25
27.2	Pose Library	1	0,5	0,5
27.3	Создания последовательности из нескольких анимаций для «движка»	0,5	0,25	0,25
27.4	Импорт анимаций из Mixamo в Blender	2	1	1
<b>28.</b>	<b>Экспорт / импорт в «движок»</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
28.1	Параметры для экспорта в «движок», импорт ассетов в «движок»	1	0,5	0,5
28.2	Сборка ассета и материала	1	0,5	0,5
<b>29.</b>	<b>Самостоятельная работа (элементы окружения)</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>30.</b>	<b>Ландшафт и сборка сцены в движке</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
30.1	Краткий обзор возможностей Unity/UE для создания ландшафта.	1	1	0
30.2	Создание проекта с готовым шаблоном от третьего лица, построение ландшафта	2	1	1
30.3	Сборка уровня, расстановка на ландшафте	2	1	1

	ГОТОВЫХ АССЕТОВ.			
31.	Доработка мини игры (итогового проекта)	4	1	3
<i>Итоговая защита (2 часа)</i>				
32.	Итоговая защита	2	0	2
<b>Итого часов:</b>		<b>144</b>	<b>50,15</b>	<b>93,85</b>