

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Хибинская гимназия»

Рассмотрено на заседании МО
математического образования,
протокол №1 от 31 августа 2021 года
МБОУ «Хибинская гимназия»
Принято на НМС
Протокол №1 от 31 августа 2021 года

Дополнительная общеразвивающая программа

«Основы 3D-моделирования»

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 15 - 18 лет

Срок реализации программы: 2 года (136 часов)

Составитель
Зарницын Дмитрий Александрович,
учитель информатики

г. Кировск
2021

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	4
Сроки реализации.....	4
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1-ГО ГОДА.....	5
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 1-ОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ	7
УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2-ГО ГОДА.....	10
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 2-ОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ	11
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	15
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	16
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Стремительное развитие технологий в последнее десятилетие привело к такому же быстрому росту в области компьютерной техники и программного обеспечения. Еще совсем недавно незначительный по сегодняшним меркам эпизод из фильма, созданный при помощи спецэффектов, вызывал бурю восторга и обсуждений. Сегодня спецэффектами в кино и на телевидении никого не удивишь. Они стали обыденным явлением благодаря массовому распространению программ создания компьютерной графики и, в частности, трехмерного моделирования. Программы трехмерной графики воодушевляют своими уникальными возможностями, но зачастую сложны в освоении.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» (далее - Программа) технической направленности базового уровня позволяет обучающимся освоить азы трёхмерного моделирования, способствует формированию интереса к технике, развивает конструкторские способности и техническое мышление.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

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

– СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

– Постановление Министерства Здравоохранения РФ от 4 июля 2014г. № 41 «Сан-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей».

– Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ.

Актуальность Программы обусловлена повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т.д.). Освоение обучающимися таких объектов 3D-моделирования как компьютерный 3D-редактор, 3D-ручка, 3D-принтер, 3D-сканер становится все более необходимым для полноценного и всестороннего развития личности каждого обучающегося.

Содержание Программы объединяет знания о мире, законах физики и механики, с умением творчески представить свое видение, понимание окружающих объектов и явлений.

В процессе реализации Программы происходит ориентация на выбор обучающимися профессий, востребованных современным обществом, связанных с компьютерным моделированием: строительное моделирование, биологическое моделирование, медицинское моделирование, 3D-дизайн, 3D-анимация, 3D-архитектура и

т.д.

Новизна Программы заключается в освоении обучающими программного обеспечения для трёхмерного моделирования технических объектов с элементами проектирования.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, она развивает навыки трёхмерного моделирования и объёмного мышления, способствует раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. Программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, оказать им помощь в формировании навыков создания моделей с помощью 3D-принтера и 3D-ручки, повысить уровень их пространственного мышления, воображения.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, который не только позволяет привить обучающемуся привычку использовать готовое, а обучает создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Важным аспектом Программы является использование в процессе обучения бесплатной программы для работы с 3d графикой Blender.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель Программы - приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству посредством обучения их моделированию объёмных объектов средствами информационных технологий.

Задачи Программы

Обучающие:

- формировать представления об основах 3D-моделирования, его назначении, перспективах развития;
- обучать эффективной работе в редакторе трехмерной графики Blender;
- формировать представления об основных инструментах и операциях для работы в on-line-средах 3D-моделирования;
- обучать основным принципам создания трехмерных моделей, объектов, деталей и сборочных конструкций.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, эффективного использования компьютерных систем;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности обучающихся;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами;
- развивать интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

Воспитательные:

- воспитывать устойчивый интерес к трехмерному моделированию и конструированию;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 13-18 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе - 15 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на два года обучения. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа. Программа включает в себя лекционные и практические занятия.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1-ГО ГОДА

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2		
2.	Информационные технологии и автоматизированные информационные системы	2	2		
2.1.	Информация. Автоматизированные информационные системы (АИС)	1	1	-	
3.	Введение в Blender	20	9	11	
3.1.	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.2.	Объекты в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.3.	Extrude (экструдирование) - выдавливание в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.4.	Subdivide - подразделение в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.5.	Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.6.	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.7.	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.8.	Добавление материала. Свойства материала	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.9.	Текстуры в Blender	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.10.	Создание объекта по точным размерам	2		2	Промежуточная аттестация. Открытое занятие
4.	Творческие проекты	42	5	37	

4.1.	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	8	1	7	Текущий контроль. Практическое задание
4.2.	Творческий проект «Бамбук» в Blender	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
4.3.	Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
4.4.	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
4.5.	Творческий проект «Модель самолета» в Blender	8	1	7	Текущий контроль. Практическое задание
4.6.	Создание собственного творческого проекта в Blender	8		8	Текущий контроль. Практическое задание
5.	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	2		2	Итоговая аттестация Защита проектов
	ИТОГО	68	22	46	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 1-ОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Знакомство с деятельностью объединения, с его целями и задачами, порядком и планом работы на учебный год. Виртуальность как способ изучения реального мира. Инструктаж по технике безопасности при работе.

Раздел 2. Информационные технологии и автоматизированные информационные системы

Тема 2.1. Информация

Теория. Понятие информации и ее свойства. Технология сбора, хранения, передачи, обработки и представления данных.

Тема 2.2. Автоматизированные информационные системы (АИС)

Теория. Составляющие АИС. Языковые средства и правила. Информационный фонд системы. Способы и методы организации процессов обработки информации. Комплекс программных средств, реализующих алгоритмы преобразования информации. Комплекс технических средств, функционирующих в системе. Персонал, обслуживающий систему. Цели и задачи АИС. Классификация АИС.

Раздел 3. Введение в Blender

Тема 3.1. Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender

Теория. Blender - свободное приложение для создание трехмерной графики, анимации, интерактивных программ и др. Особенности интерфейса в Blender. Использование клавиши NumLock. Принцип организации главного окна Blender. Пять редакторов: Info (Информация), 3D View (Трехмерный вид), Timeline (Шкала времени), Outliner (Менеджер объектов), Properties (Свойства). Экраны Blender и их задачи. Редактор 3D View и его четыре региона. Главный регион (Main region) - трехмерные модели, камеры, лампы и др. Заголовок (Header) - меню, ряд кнопок и выпадающих списков. Полка инструментов (Tool shelf). Регион свойств (Properties region). Настройка Blender. Управление сценой в Blender.

Практика. Выполнение практического задания. Перемещение и изменение объектов в Blender (найти все регионы в 3D View, попробовать скрывать и открывать их).

Теория. Базовые трансформации (перемещение, вращение, масштабирование). Объектный режим и режим редактирования в Blender. Набор режимов взаимодействия объекта и его зависимость от типа объекта. Куб - mesh-объект, состоящий из отдельных групп элементов: вершин (vertex), ребер (edge) и граней (face). Центральная точка. Mesh-объекты - разновидность объектов в Blender (сетки и полисетки). Их функция. Десять предустановленных mesh-объектов Blender. Blender слой.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объектов «Молекула воды», «Капля».

Тема 3.3. Extrude (экструдирование) - выдавливание в Blender

Теория. Трансформация Extrude (выдавливание). Инструмент трансформации Extrude. Разница между индивидуальным и региональным выдавливанием. Трансформатор Inset (вставка, выдавливание во внутрь) Faces.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объекта модели самолета путем экструдирования.

Тема 3.4. Subdivide - подразделение в Blender

Теория. Subdivide - инструмент для разделения прямоугольных и треугольных ребер и граней mesh-объектов. Доступ к трансформатору Subdivide. Работа со сложными формами плоскости. Использование инструмента Bevel и Connect Vertex Path.

Практика. Выполнение практического задания. Создание моделей «стола», «домика», «кресла» и т.д.

Тема 3.5. Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender

Теория. Редактор свойств (Properties) - доступ к модификаторам в Blender. Булевы или логические операции (boolean operations) - предмет математической логики. Три операции Boolean. Пересечение (Intersect) - область перекрытия mesh-объектов. Объединение (Union) - соединение объектов в один. Разность (Difference) - один объект вырезает из другого ту область, которую перекрыл. Алгоритм и особенности использования модификатора Boolean в Blender.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объекта модели «колбы» с помощью булевых инструментов.

Теория. Симметрия - свойство большинства объектов реального мира. Оси и плоскости симметрии. Симметричные половины - зеркальные отражения друг друга. Инструмент зеркального отображения в Blender. Особенности использования модификатора Mirror. Ключевые настройки - оси (axis). Центральная точка.

Практика. Выполнение практического задания. Создание модели «гантель» с использованием инструмента Mirror.

Тема 3.7. Smooth (сглаживание) объектов в Blender

Теория. Группа инструментов сглаживания - трансформаторы. Кнопка Smooth (гладко) - самый простой вариант сглаживания. Затенение (Shading). Кнопка Smooth Vertex (сгладить вершину). Группа инструментов сглаживания - модификаторы. Модификаторы Smooth, Corrective Smooth и Laplacian Smooth\ особености. Модификатор Subdivision Surface - лучший выбор.

Практика. Выполнение практического задания. Создание трех похожих картинок со сглаженной сферой в центре с применением любого из вариантов сглаживания: затенение Smooth; трансформатор Subdivide Smooth; модификатор Subdivision Surface.

Тема 3.8. Добавление материала. Свойства материала

Теория. Изменение цветовых свойств объекта в 3D-моделировании - добавить и настроить объекту материал. Другие визуальные свойства объекта (отражающая способность, прозрачность, светопреломление и др). Базовые принципы работы с материалами. Вкладка Material редактора свойств - для настройки материалов. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материала объекта. Назначение материала слота отдельным граням и группам граней mesh-объектов - Assign. Определение, что будет прорисовано на конечном изображении - поверхности, каркас, объем или гало-частицы - Surface, Wire, Volume, Hal. Вкладка Diffuse (диффузия, рассеивание) определяет основной цвет. Specular - цвет блика. Shadow - тень.

Практика. Выполнение практического задания. Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала (панели Transparency и Mirror). Создание картинка, на которой в зеркале отражается стеклянный предмет.

Тема 3.9. Текстуры в Blender

Теория. Текстуры в Blender позволяют делать материалы более реалистичными. Несколько текстур материала. Многообразие настроек текстур в Blender. Тип (Type) большинства текстур определяет то, как она выглядит и что имитирует. Широкий диапазон изменений текстурных типов, с помощью настроек в Blender.

Практика. Выполнение практического задания. Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов.

Тема 3.10. Создание объекта по точным размерам

Теория. Создание объектов с заданными размерами. Чертеж детали и настройка Blender. Размеры, привязки, координаты. Моделирование детали. Работа с сеткой модели.

Практика. Открытое практическое занятие. Создание объектов с заданными размерами.

Раздел 4. Творческие проекты

Тема 4.1. Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender

Теория. Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка».

Практика. Реализация творческого проекта «Кофейная чашка» (Приложение 1).

Тема 4.2. Творческий проект «Бамбук» в Blender

Теория. Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Бамбук».

Практика. Реализация творческого проекта «Бамбук» (Приложение 2).

Тема 4.3. Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender

Теория. Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Гавайская гитара».

Практика. Реализация творческого проекта «Гавайская гитара» (Приложение 3).

Тема 4.4. Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender

Теория. Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Цветущая вишня».

Практика. Реализация творческого проекта «Цветущая вишня» (Приложение 4).

Теория. Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Модель самолета».

Практика. Реализация творческого проекта «Модель самолета» (Приложение 5).

Тема 4.6. Создание собственного творческого проекта в Blender

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта в Blender.

Практика. Создание собственного творческого проекта в Blender.

Раздел 5. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов

Практика. Итоговая аттестация. Защита собственных творческих проектов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2-ГО ГОДА

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2		
2.	Моделирование персонажа в Blender Game Engine	24	8	16	
2.1.	Моделирование лица персонажа в Blender Game Engine	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
2.2.	Моделирование туловища персонажа в Blender Game Engine	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
2.3.	Моделирование рук и ног персонажа, соединение их с туловищем	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
2.4.	Моделирование волос и дополнительных деталей персонажа в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
2.5.	Моделирование одежды персонажа в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
2.6.	Создание персонажа из видеоигры или мультфильма	4		4	Промежуточная аттестация. Открытое занятие
3.	Разработка игры в Blender Game Engine	36	10	26	
3.1.	Основы работы в режиме Blender Game Engine для разработки игр	2	2		
3.2.	Визуальное управление Blender Game Engine - логические блоки	2		2	Текущий контроль. Практическое задание
3.3.	Сила (force) и физические объекты в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание

3.4.	Взаимодействие объектов в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.5.	Сенсор Mouse в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.6.	Управление камерой в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.7.	Переходы между сценами при работе с игровым движком Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.8.	Активатор Edit Object в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.9.	Влияние параметра Grav (гравитация) на поведение объектов в Blender Game Engine	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.10.	Материалы и текстуры в Blender Game Engine: работа с UV/Image Editor	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
4.	Творческие проекты	4	1	3	
5.	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	2		2	Итоговая аттестация. Защита проектов
	ИТОГО	68	21	47	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 2-ОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Знакомство с целями и задачами, порядком и планом работы объединения на учебный год. Собеседование с обучающимися на предмет выявления детей, пришедших в объединение впервые, но имеющих опыт занятий по данному профилю с тем, чтобы иметь возможность выстраивать индивидуальную траекторию развития каждого обучающегося. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 2. Моделирование персонажа в Blender Game Engine

Тема 2.1. Моделирование лица персонажа в Blender Game Engine

Теория. Алгоритм действий при моделировании лица персонажа. Настройки фонового изображения. Моделирование лица. Создание носа и губ. Добавление модификатора Subdivision Surface. Создание губ. Создание скул. Создание челюсти. Создание шеи.

Создание головы. Заполнение пробелов. Создание уха. Соединение головы и уха.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование лица персонажа.

Тема 2.2. Моделирование туловища персонажа в Blender Game Engine

Теория. Алгоритм действий при моделировании туловища персонажа. Установка фонового изображения. Создание торса. Добавление деталей туловища. Создание груди. Добавление деталей в области живота. Соединяем голову с туловищем.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование туловища персонажа.

Тема 2.3. Моделирование рук и ног персонажа, соединение их с туловищем

Теория. Алгоритм действий при моделировании рук и ног персонажа. Создание ног. Создание рук. Создание ступни. Создаем пальцы ног. Моделирование руки. Создаем пальцы рук. Объединение ног с телом. Создание плеч и объединение их с руками. Соединяем пальцы с ладонью. Соединяем ладонь с рукой. Соединяем ступню с ногой.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование рук и ног персонажа, соединение их с туловищем.

Тема 2.4. Моделирование волос и дополнительных деталей персонажа в Blender Game Engine

Теория. Алгоритм действий при моделировании волос и дополнительных деталей персонажа. Подготовка к моделированию волос. Редактирование mesh Hair Mesh. Режим Skulpt Mode. Добавление деталей. Моделирование прически «хвост». Добавление банта.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование волос и дополнительных деталей персонажа

Тема 2.5. Моделирование одежды персонажа в Blender Game Engine

Теория. Алгоритм действий при моделировании одежды персонажа. Подготовка к созданию одежды. Добавление деталей. Создание чулок. Моделирование рюшей. Увеличение детализации для скульптинга.

Практика. Выполнение практического задания. Моделирование одежды персонажа.

Тема 2.6. Создание персонажа из видеоигры или мультфильма

Теория. Алгоритм создания персонажа из видеоигры или мультфильма. Загрузка картинка-образца в Blender Game Engine. Моделирование головы. Добавление граней. Создание глаз. Уши. Моделирование шеи и туловища. Моделирование ног. Зеркальное отображение модели.

Практика. Открытое практическое занятие. Создание персонажа из видеоигры или мультфильма.

Раздел 3. Разработка игры в Blender Game Engine

Тема 3.1. Основы работы в режиме Blender Game Engine для разработки игр

Теория. Game Logic - готовый вариант окна для разработки игр в Blender Game Engine. Пять редакторов: 3D View, Outliner, Text Editor, Logic Editor, Properties. Запуск игрового процесса. Замена движка рендеринга с Blender Render на Blender Game. Возможность взаимодействовать с изображением. Изменение содержимого вкладок редактора Properties. Исполняемый файл. Панель Properties.

Практика. Выполнение практического задания. Запуск игрового процесса и создание исполняемого файла. Замена движка рендеринга с Blender Render на Blender Game. Создание свойств игры.

Тема 3.2. Визуальное управление Blender Game Engine - логические блоки

Теория. Три типа логических блоков: сенсоры, контроллеры и актуаторы. Сенсоры. Актуаторы (перемещение объекта в пределах сцены, воспроизведение анимации, или проигрывание звука). Контроллеры - связь сенсоров с актуаторами, контроль за их взаимодействием друг с другом. Настройка цепочки основных логических блоков.

Практика. Выполнение практического задания. Создать «игру», в которой объект поворачивается с помощью стрелок «влево-вправо», а с помощью стрелок «вверх-вниз» - поднимается и опускается. Обеспечить движение вперед относительно локальной оси любой клавишей.

Тема 3.3. Сила (force) и физические объекты в Blender Game Engine

Теория. Дополнительные строки полей - Force, Torque, Linear Velocity и Angular Velocity - сила, вращающий момент, линейная и угловая скорости. Отличие Force от Loc. Реакции объекта на кратковременное и длительное действие на объект силы. Движение с затуханием и остановкой, разгон объекта. Зависимость результата воздействия силы от массы объекта (вкладка Physics - редактор свойств). Постоянное воздействие силы (сенсор Always). Физический движок - обеспечение взаимодействия объектов при столкновениях. Torque - вращательное действие. Параметр Damping Frames (постепенный разгон). Комбинация настроек динамических объектов - возможность интересных и реалистичных эффектов в игре.

Практика. Выполнение практического задания. Создание стены из кирпичей, которую в процессе игры разбивает мяч. К мячу приложить две разные силы в зависимости от нажатой клавиши на клавиатуре. При движении мяч должен крутиться вокруг своей оси, как это происходит в реальности.

Тема 3.4. Взаимодействие объектов в Blender Game Engine

Теория. Отличие моделирования физических явлений для графики и анимации в Blender Game Engine. Влияние физических свойств объекта на его поведение при взаимодействии с другими объектами. Назначение объекту определенного типа. Изменение значения гравитации на вкладке Scene редактора свойств. Типы объектов. Тип Static. Тип No Collision - для фоновых объектов. Разница между Dynamic и Rigid Body. Тип Character назначают игровым персонажам. Увеличение значения Thershold придает телам упругость.

Практика. Выполнение практического задания. Создание сцены, в которой на статичную плоскость падает или лежит на ней большой плоский объект Dynamic, на который в свою очередь должны падать Rigid Body разных форм. Границы столкновений следует настроить таким образом, чтобы после падений между объектами не было ни зазоров, ни проникновений.

Тема 3.5. Сенсор Mouse в Blender Game Engine

Теория. Невидимый курсор мыши в Blender Game Engine в режиме игры. Скрипты на Python. Привязка активатора Mouse к любому объекту через сенсор Always. Кнопка Visible активатора. Сенсор Mouse позволяет регистрировать восемь событий мыши: перемещение, клики левой, правой и средней кнопками, нахождение курсора над конкретным объектом или любым, прокрутку колеса вперед и назад.

Практика. Выполнение практического задания. Не используя скрипт на Python, сделать так, чтобы куб поворачивался по оси Z против часовой стрелки при клике по правой половине сцены и по часовой стрелке при клике по левой половине сцены.

Тема 3.6. Управление камерой в Blender Game Engine

Теория. Управление героем при удалении от камеры. Проблемы заднего плана. Как заставить камеру двигаться за героем. Связь родитель-потомок. Алгоритм установления связи по этому типу. Активатор Camera - более плавное слежение за объектом. Слежение за несколькими объектами. Использование нескольких камер. Режим Set Camera активатора Scene.

Практика. Выполнение практического задания. Создание игры, где шар должен иметь тип Rigid Body. С помощью стрелок клавиатуры к нему приложить силы, заставляющие его катиться соответственно вперед, назад,

Тема 3.7. Переходы между сценами при работе с игровым движком Blender Game Engine

Теория. Сцены. Несколько сцен. Создание новых сцен с помощью кнопки «+» в соответствующем блоке в заголовке редактора Info. Переименование сцен. Список сцен и переключение 3D View. Активатор Scene переключение с одной сцены на другую, перезагрузка текущей сцены и др. в режиме игры. Создание многоуровневой игры.

Практика. Выполнение практического задания. Создание многоуровневой игры (первый уровень выполнен на предыдущем занятии). Создать копию сцены. Сохранить на второй сцене все те же объекты, что на первой и с теми же настройками. На второй сцене усложнить дорожку (если шар падает с дорожки - игра начинается сначала, т. е. с первой сцены). Для автоматического перехода с небольшой задержкой использовать два сенсора - коллизию с дорожкой и Delay (задержка).

Тема 3.8. Активатор Edit Object в Blender Game Engine

Теория. В Blender Game Engine активатор Edit Object - правка объекта - позволяет в процессе игры удалять, подменять и добавлять объекты, изменять их физические свойства и др. Поля Edit Object. В поле Time указывается время жизни добавляемого объекта в кадрах. Если Time равно нулю, то добавленный объект не будет исчезать. Поля Linear Velocity и Angular Velocity позволяют задать линейную и угловую скорость для добавляемого объекта. Replace Mesh. Замена mesh. Track to - слежение за другим объектом. Включение и отключение динамики.

Практика. Выполнение практического задания. Сделать так, чтобы катающийся шар при падении с плоскости исчезал, после чего снова появлялся в середине плоскости.

Тема 3.9. Влияние параметра Grav (гравитация) на поведение объектов в Blender Game Engine

Теория. Установка своей гравитации для каждой сцены. Создание разных «физических» миров в одной игре. Возможности режимов Add Background Scene или Add Overlay Scene.

Практика. Выполнение практического задания. Создание в Blender Game Engine проекта, в котором объекты на заднем плане парят в невесомости, в то время как на переднем действует сила тяжести Земли.

Тема 3.10. Материалы и текстуры в Blender Game Engine: работа с UV/Image Editor

Теория. Отличия настройки материала при использовании движка рендеринга Blender Game от обычного Blender Render. Редактор UV/Image - накладка изображений на объекты для придания им текстурированного вида. Алгоритмы нескольких вариантов наложения.

Практика. Выполнение практического задания. Наложение изображения с кирпичной кладкой на боковые грани куба через режим редактирования UV/Image Editor.

Раздел 4. Творческие проекты

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта (игры) в Blender Game Engine.

Практика. Создание собственного творческого проекта (игры) в Blender Game Engine.

Раздел 5. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов

Практика. Итоговая аттестация. Представление и защита собственных творческих проектов (игр).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам *первого года* обучающиеся **будут знать:**

- технику безопасности и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- терминологию моделирования;
- основные элементы, инструменты и операции для работы в on-line- средах 3D-моделирования;
- популярные 3D-редакторы, их назначение, особенности, достоинства и недостатки;
- систему координат, геометрические фигуры, виды проекций;
- способы построения объемных фигур из плоских разверток.

будут уметь:

- создавать виртуальные 3D объекты в программе Blender,
- эффективно использовать инструменты программы, пользоваться горячими клавишами;
- подбирать текстуру и цвет материалов;
- выполнять измерительные операции;
- выполнять разметочные и раскройные работы по готовым шаблонам;
- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;
- использовать конструктивную и технологическую документацию;
- осуществлять контроль размеров и формы детали или изделия;
- определять качество отделки (обработки) изделия;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам.

По итогам *второго года* обучающиеся **будут знать:**

- технологию 3D-проецирования;
- виды проекций, настройки фотокамеры;
- структуру групп и компонентов 3D-моделирования;
- технологию масштабирование объектов.

будут уметь:

- импортировать/экспортировать графические изображения;
- проецировать текстуру на модель;
- работать с «фотосценой»;
- выполнять измерительные операции;
- выполнять построения в заданном масштабе;
- читать и выполнять эскизы, чертежи, схемы;
- осуществлять контроль размеров и формы детали или изделия;
- воспроизводить 3D-модели на основе 2D-изображений;
- применять полученные знания и умения для построения моделей по собственным эскизам;
- создавать собственные игровые модели.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации:

- учебный кабинет;

технические средства обучения:

- ноутбуки - 16 шт. (операционная система Windows: 7, Vista, 8, 10 (32- битная, 64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 ГБ; видеокарта с видеопамятью объемом не менее 256 Мб;
- ПО - Blender 2.78 (скачивается бесплатно);
- мультимедийный проектор - 1 шт.;
- интерактивная доска - 1 шт.;
- 3D-ручка - 16 шт.;
- расходные материалы для 3D-ручки;
- 3D-принтер 3D Systems CubeX - 1 шт.;
- расходные материалы для 3D-принтера;
- 3D сканер 3D Systems Sense Next Gen - 1 шт.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы контроля и оценочные материалы служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы - выполнение обучающимися практических заданий. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия. Итоговый контроль (зачетное занятие) проходит в конце учебного года - в форме защиты проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.

Формы проведения аттестации:

- выполнение практических заданий;
- открытое занятие;
- защита проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Список литературы, используемой при написании программы

1. Варфел Т. Прототипирование. Практическое руководство. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
2. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016.
4. Керлоу А. В. Искусство 3D-анимации и спецэффектов. /Пер. с англ. Е.В. Смолиной. - М.: Вершина, 2004.
5. Кронистер Дж. Blender Basics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю. Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс]. - М., 2011. URL: http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition. (Дата обращения: 19.04.2019).
6. Уроки по Blender: [Электронный ресурс]//сайт Blender 3D. URL: <https://blender3d.com.ua/>. (Дата обращения: 19.04.2019).
7. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым исходным кодом: [Электронный ресурс]. 2008. URL: <https://b-ok.cc/book/1137012/dff88f> (Дата обращения: 19.04.2019).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Календарный учебный план на учебный год

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	урок	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	Текущий контроль. Практическое задание
2.	сентябрь	урок	2	Информация. Автоматизированные информационные системы (АИС)	Текущий контроль. Практическое задание
3.	сентябрь	урок	2	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
4.	сентябрь	урок	2	Объекты в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
5.	октябрь	урок	2	Extrude (экструдирование) - выдавливание в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
6.	октябрь	урок	2	Subdivide - подразделение в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
7.	октябрь	урок	2	Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
8.	октябрь	урок	2	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
9.	ноябрь	урок	2	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
10.	ноябрь	урок	2	Добавление материала. Свойства материала	Текущий контроль. Практическое задание
11.	ноябрь	урок	2	Текстуры в Blender	Текущий контроль. Практическое задание

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
12.	ноябрь	урок	2	Создание объекта по точным размерам	Текущий контроль. Практическое задание
13.	декабрь	урок	2	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
14.	декабрь	урок	2	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
15.	декабрь	урок	2	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
16.	декабрь	урок	2	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
17.	январь	урок	2	Творческий проект «Бамбук» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
18.	январь	урок	2	Творческий проект «Бамбук» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
19.	январь	урок	2	Творческий проект «Бамбук» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
20.	январь	урок	2	Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
21.	февраль	урок	2	Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
22.	февраль	урок	2	Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
23.	февраль	урок	2	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
24.	февраль	урок	2	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
25.	март	урок	2	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
26.	март	урок	2	Творческий проект «Модель самолета» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
27.	март	урок	2	Творческий проект «Модель самолета» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
28.	март	урок	2	Творческий проект «Модель самолета» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
29.	апрель	урок	2	Творческий проект «Модель самолета» в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
30.	апрель	урок	2	Создание собственного творческого проекта в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
31.	апрель	урок	2	Создание собственного творческого проекта в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
32.	май	урок	2	Создание собственного творческого проекта в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
33.	май	урок	2	Создание собственного творческого проекта в Blender	Текущий контроль. Практическое задание
34.	май	урок	2	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	Итоговая аттестация Защита проектов
35.			68		

