

Министерство образования, науки
и молодежной политики Краснодарского края

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования Краснодарского края
«Центр детского и юношеского технического творчества»

Принята на заседании
педагогического совета
от «__» _____
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО КК
«Центр детского и юношеского
технического творчества»
_____ В.А.Щебетун
«__» _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«3D моделирование и программирование»
(наименование программы)

Уровень программы: _____ углубленный _____
(ознакомительный, базовый, углубленный)
Срок реализации программы _____ 216 часов (1 год) _____
(общее количество часов)
Возрастная категория _____ 12-17 лет _____
Вид программы _____ авторская _____
(типовая, модифицированная, авторская)

Авторы-составители:
педагог дополнительного образования
Соболев Артём Юрьевич

г.Краснодар
2017

Оглавление

1. РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цели и задачи	4
1.3. Содержание программы	5
1.4. Содержание учебного плана	9
1.5. Планируемые результаты.....	12
2. РАЗДЕЛ «Комплект организационно-педагогических условий»	1
2.1. Календарный учебный график.....	1
2.2. Условия реализации программы	1
2.3. Формы аттестации	1
2.4. Оценочные материалы.....	1
2.5. Методические материалы	1
2.6. Список литературы	1

1. РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»

1.1. Пояснительная записка

Согласно "атласу профессий будущего" в скором времени производство перейдёт на новый виток развития. Отпадёт необходимость в огромных заводах, производящих однотипную серийную продукцию, в скором времени мы сможем купить желаемую модель в интернет-магазине не выходя из дома и распечатать с учётом наших индивидуальных особенностей на многофункциональном домашнем 3D-принтере. Не смотря на то что повсюду внедряется автоматизация, умение создавать модели и управляющие программы для 3D-принтеров будет цениться на ряду с программированием. Это интеллектуальный, творческий, созидательный труд, который не может быть заменён или вытеснен искусственным интеллектом в ближайшие 50 лет. Повторить человеческой проницательности и проектного мышления не могут и стремительно развивающиеся нейронные сети.

Тем не менее, сфера 3D технологий обширна, она затрагивает и заметно влияет на множество сторонних сфер.

Умение создавать трёхмерные модели находит применение в визуализации работы сложных систем и механизмов, визуализации идей и концептов, в сфере реверс инжиниринга (в 90% случаев 3D сканирования деталей, необходима их доработка квалифицированным специалистом), в сфере био-технологий (работа с КТ и МРТ исследованиями), в сфере игростроения, в киноиндустрии при создании спецэффектов, в очень активно развивающихся сферах VR и AR.

Учитывая эти тенденции мы расширяем курс 3D-моделирования и прототипирования. На втором году обучения ребята будут учиться программировать логику физических взаимодействий между цифровыми объектами (воздействие силы тяжести, электромагнитных полей, воздействию различного рода завихрений (воды и ветра), физики столкновений объектов, создание простейшего ИИ, создание учебных игр).

Формы проведения занятий: индивидуально-групповые

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются

- практическое занятие;
- урок-консультация;
- урок-ролевая игра;

- урок-соревнование;
- презентация;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

1.2. Цели и задачи

Цель программы - сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D технологий, всех граней 3D сферы во всём их разнообразии.

Задачи программы:

1. Обучающие:

- Научить программировать логику физических взаимодействий между цифровыми объектами в программе Blender 3D (воздействие силы тяжести, электромагнитных полей, воздействию различного рода завихрений (воды и ветра), физики столкновений объектов, создание простейшего ИИ, создание учебных игр).

- Научить детей работать с программным обеспечением Blender, самостоятельно (в группе) планировать процесс работы с проектом с момента появления идеи или задания и до создания готового продукта;

- Научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении 3D моделирования в других предметах: математике, физике, информатике, технологии;

- Развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;

- Развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

- Развить у детей творческое мышление;

- Дать детям навыки оценки проекта и поиска пути его совершенствования.

2. Развивающие:

- Развить умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация; исследовать проблемы путем моделирования, измерения, регулирования и создания программ;

3. Воспитательные:

- Сформировать команду, в которой каждый учащийся умеет сотрудничать со сверстниками и взрослыми;

- Сформировать у детей адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству;

- Развить у детей чувство взаимопомощи

Отличительной особенностью данной программы по 3D моделированию является смещение фокуса с печати на принтерах, на прикладное визуальное объектно-ориентированное программирование.

1.3. Содержание программы

Второй год обучения

Учебный план 2 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности, возможности игрового движка программы Blender	3	1	2	-
2.	Что такое BGE? Логические блоки и перемещение персонажа	3	1	2	практическая работа
3.	Навигация персонажа с помощью мышки	3	1	2	практическая работа
4.	Оптимизируем настройки отображения в режиме игры.	3	1	2	практическая работа
5.	Знакомство с физикой объектов на примере действия силы тяжести *	3	1	2	практическая работа
6.	Игровые экраны, столкновение объектов	3	1	2	практическая работа
7.	Создание кликабельных-кнопок	3	1	2	практическая работа
8.	Игровое поведение и перемещение	3	1	2	практическая работа
9.	Создание сценария окончания игры/возрождения персонажа	3	1	2	практическая работа
10	Создание сценария охоты на игровые цели	6	1	5	практическая работа

11	Собирание и подсчёт бонусных предметов	3	1	2	практическая работа
12	Создание визуального интерфейса игрока (HUD - Heads-Up Display)	9	2	7	практическая работа
13	Внутриигровые счётчики	3	1	2	практическая работа
14	Внутриигровая анимация	9	2	7	практическая работа
15	Шкала здоровья персонажа	3	1	2	практическая работа
16	Снаряжение и комплекты боеприпасов	3	1	2	практическая работа
17	Разработка внутриигровой паузы	3	1	2	практическая работа
18	Публикация игры в форматы *.exe и *.app	3	1	2	практическая работа
19	Звуковые эффекты и музыка	6	1	5	практическая работа
20	Применение случайности в игровой логике	3	1	2	практическая работа
21	Создаём первую игру «Торпедная атака»	12	3	9	Самостоятельная разработка игры, защита проекта
22	Создаём поле для ввода текста, влияющего на игровые сценарии	3	1	2	практическая работа
23	Ввод данных пользователя в BGE. Ввод русского текста в BGE *	3	1	2	практическая работа
24	Создаём камеру, следующую за игровым персонажем	3	1	2	практическая работа
25	Простой трёхмерный персонаж для 3D платформера	9	2	7	практическая работа
26	Создаём двери и	9	2	7	практическая

	ключи с помощью логических сценариев				работа
27	Графические текстуры и прозрачность	3	1	2	практическая работа
28	Зачем нужен Python *	3	1	2	практическая работа
29	Импорт моделей 3DS. Создаём небо (SkyBox) *	3	1	2	практическая работа
30	Применяем навигационную сетку (Navigation mesh) *	3	1	2	практическая работа
31	Делаем простейший автомобиль в BGE*	3	1	2	практическая работа
32	Делаем транспорт с разным количеством колёс *	3	1	2	практическая работа
33	Делаем автомобильный симулятор *	12	3	9	Самостоятельная разработка игры, защита проекта
34	Авто симулятор в BGE. Переключение камер, ландшафт *	3	1	2	практическая работа
35	Сенсор Near. Передача данных между объектами в BGE *	9	2	7	практическая работа
36	Простая анимация в BGE. Взаимодействие с динамическими объектами *	9	2	7	практическая работа
37	Вращение камеры мышью, HUD, Background Scene (и снова небо) - и всё без Python *	3	1	2	практическая работа
38	Создание и анимация персонажа в BGE	9	2	7	практическая работа
39	Управление анимированным персонажем в BGE *	3	1	2	практическая работа

40	Shooter от первого лица - стрельба	3	1	2	практическая работа
41	Shooter от первого лица. Импорт моделей из blend файла. Простейший интеллект врага *	3	1	2	практическая работа
42	Реализуем вспышку выстрела. Собираем итоговый проект простейшего Shooter от первого лица *	9	2	7	практическая работа
43	Видео текстуры в Blender Game Engine. Знакомство *	3	1	2	практическая работа
44	Итоговый проект – самостоятельное создание обучающей игры/квеста или спортивного симулятора	15	3	12	Самостоятельная разработка игры, защита проекта
Итого:		216	58	158	

1.4. Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. Техника безопасности, возможности игрового движка программы Blender

Ознакомление учащихся с программой безопасности, рассказ о возможностях BGE

2. Что такое BGE? Логические блоки и перемещение персонажа

Как задаются игровые сценарии, логические блоки, их создание. Создание базовых движений игрового персонажа.

3. Навигация персонажа с помощью мышки

Прикрепляем камеру к игровому персонажу, задаём вид от первого лица, добавляем возможность управления камерой компьютерной мышкой.

4. Оптимизируем настройки отображения в режиме игры.

Включаем сглаживание, активируем модификатор «подразделение поверхностей», переключаем режим затемнения на GLSL

5. Знакомство с физикой объектов на примере действия силы тяжести *

Создаём сферу и криволинейную поверхность, проверяем на практике как скатывается сфера по поверхности при разных настройках типа физического взаимодействия

6. Игровые экраны, столкновение объектов

Создаём разные сцены. Пишем сценарий определённого события при условии соприкосновения тел, обладающих определёнными материалами.

7. Создание кликабельных-кнопок

Создаём кнопки с текстом, управляющие сценарием, переключающие сцены

8. Игровое поведение и перемещение

Создание сценариев взаимодействия объектов между собой, перемещения объектов, управляемых ИИ

9. Создание сценария окончания игры/возрождения персонажа

Отработка полученных знаний на примере создания сценария окончания игры, перезапуска игры.

10. Создание сценария охоты на игровые цели

Определение игровых целей, изучение траектории полёта игровых снарядов, запуск снарядов по определённой траектории с реагированием цели на попадание

11. Собираение и подсчёт бонусных предметов

Создаём бонусные предметы, пишем сценарии их подбирания, создаём счётчики предметов

12. Создание визуального интерфейса игрока (HUD - Heads-Up Display)

Понятие HUD, примеры различных HUD,

13. Внутриигровые счётчики

Создаём текстовые элементы, добавляем логические блоки, активирующие игровой подсчёт, проверяем работоспособность счётчиков

14. Внутриигровая анимация

Создаём анимацию объекта, присваиваем наименование, запускаем анимацию по необходимости, делаем продолжительную анимационную петлю

15. Шкала здоровья персонажа

Рисуем шкалу здоровья персонажа, изучаем ключи формы для изменения шкалы. Устанавливаем зависимость внешнего вида шкалы здоровья от состояния персонажа

16. Снаряжение и комплекты боеприпасов

Как ограничивать количество имеющихся у персонажа запасов, как создавать паки, которые при подборе пополняют имеющиеся у персонажа. Выводим эту информацию на экран

17. Разработка внутриигровой паузы

Создаём сценарий по которому по желанию игрока, останавливаются все движения, воздействие физики; как выводить информацию о том что игра приостановлена; как активировать курсор, когда игра на паузе

18. Публикация игры в форматы *.exe и *.app

Как активировать в Блендер соответствующий плагин, как выгрузить приложение в формат Windows *.exe и Mac формат *.app

19. Звуковые эффекты и музыка

Как добавить фоновую музыку, как зациклить звуки и музыку, как добавить звуковые эффекты к игровым событиям

20. Применение случайности в игровой логике

Как использовать логический блок Random для инициации случайных событий с вероятностью 50/50, передвижения 3D-объектов в установленный временно интервал

21. Создаём первую игру «Торпедная атака»

Применяем все полученные навыки в рамках следующих условий:

1. Лодка должна перемещаться справа на лево.
2. Выходя за пределы видимости она должна исчезать и снова появляться справа
3. Если происходит попадание, то она должна исчезать (появляясь справа), а счётчик попаданий должен прирасти на единицу. Это только для лодки и без звуков.
4. Торпеда должна перемещаться вперёд по нажатию клавиши. При этом счётчик торпед уменьшается на единицу (по умолчанию их 10).
5. Выходя за пределы видимости, торпеда должна исчезать и появляться в начале.
6. Соприкасаясь с лодкой, торпеда должна исчезать и появляться в начале. И, наконец, действия для эхолота.
7. Эхолот должен отслеживать расстояние до лодки, и отображать его в цифровом и графическом виде (т.е. должна изменяться высота красной полосы).

22. Создаём поле для ввода текста, влияющего на игровые сценарии

Используем текстовый инструмент для инициации внутри игры альтернативных сценариев – открытия секретных уровней. Коды, чит-коды

23. Ввод данных пользователя в BGE. Ввод русского текста в BGE

*

Продолжение предыдущей темы на практике. Активируем кириллические шрифты, строенные в Windows

24. Создаём камеру, следующую за игровым персонажем

Повторение и закрепление темы #3

25. Простой трёхмерный персонаж для 3D платформера

Как создать и анимировать простого трёхмерного человечка, как прикрепить к болванке персонажа «кости», управляющие его движением, как создать анимацию простой ходьбы. Как создавать наборы разных движений для персонажа

26. Создаём двери и ключи с помощью логических сценариев

Как создавать двери, реагирующие на персонажа, открывающиеся и закрывающиеся по нажатию кнопки, по наличию у персонажа ключа, как персонажу поднимать и применять ключи

27. Графические текстуры и прозрачность

UV-развёртка, особенности наложения текстур на поверхности 3D-объектов

28. Зачем нужен Python *

Что такое язык программирования Python, что такое «чистый код»

29. Импорт моделей 3DS. Создаём небо (SkyBox) *

Ускоряем процесс наполнения игры элементами, импортируем модели различных форматов, создаём красивый фон сцены, используя куб и текстуру неба

30. Применяем навигационную сетку (Navigation mesh) *

Создаём сетку, прокладываем траектории для движения персонажей, закрепляем траекторию за персонажами логическими блоками, учим участников игры огибать препятствия, двигаясь по траектории

31. Делаем простейший автомобиль в BGE*

Вспоминаем старое доброе классическое моделирование, экструдирование, применение материалов к объектам

32. Делаем транспорт с разным количеством колёс *

Ставим эксперименты с движением машины, перемещением центра тяжести, изменением массы. Делаем трёхколёсный транспорт (трактор), двухколёсный (мотоцикл), бти колёсную базу БТРа

33. Делаем автомобильный симулятор *

Продолжаем работу по проекту автомобильный симулятор

34. Авто симулятор в BGE. Переключение камер, ландшафт *

Продолжаем работу по проекту автомобильный симулятор

35. Сенсор Near. Передача данных между объектами в BGE *

Учим игровые объекты общаться между собой с помощью логических блоков Near, Message, Radar

36. Простая анимация в BGE. Взаимодействие с динамическими объектами *

Повторяем уроки анимации, создаём сцену с проездом шлагбаума и безошибочным объездом дорожных фишек змейкой

37. Вращение камеры мышью, HUD, Background Scene (и снова небо) - и всё без Python *

Повторяем уроки создания игровых панелей навигации, фона для сцен

38. Создание и анимация персонажа в BGE

Альтернативный вариант создания персонажа, повторяем создание костной анимации (анимации болванки персонажа с помощью специальных арматур)

39. Управление анимированным персонажем в BGE *

Повторяем принципы управления анимированным персонажем

40. Shooter от первого лица - стрельба

Начинаем работу над проектом «Стрелялка». Создаём персонажа, землю, мишень. Заставляем динамический объект в виде пули двигаться по определённой траектории.

41. Shooter от первого лица. Импорт моделей из blend файла. Простейший интеллект врага *

Импортируем заранее созданную модель врага, заставляем реагировать его на наше приближение и догонять нас

42. Реализуем вспышку выстрела. Собираем итоговый проект простейшего Shooter от первого лица *

Делаем игровой уровень с автоматическими дверями, добавляем оружие, движение пули, звуки, игровые бонусы

43. Видео текстуры в Blender Game Engine. Знакомство *

С помощью скриптов языка Python добавляем видео-текстуры, создаём пульт с голограммой инопланетянина.

44. Итоговый проект – самостоятельное создание обучающей игры/квеста или спортивного симулятора

1.5. Планируемые результаты

К концу обучения учащиеся будут иметь следующие знания, умения и навыки:

- умение ставить и решать задачи, требующие технического, порой весьма нетривиального решения;
- умение создавать, проверять и модифицировать различные 3D-модели;
- знания и умения применять в работе логические блоки, накладывать текстуры, создавать компьютерную трёхмерную анимацию, создавать простейший искусственный интеллект
- умение выявлять закономерности и взаимосвязи для предсказания результатов различных решений;

- развитые коммуникативные навыки.

2. РАЗДЕЛ «Комплект организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график второго года

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
45.	Вводное занятие. Техника безопасности, возможности игрового движка программы Blender	3	теория, практика	ул. Северная 309	-
46.	Что такое BGE? Логические блоки и перемещение персонажа	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
47.	Навигация персонажа с помощью мышки	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
48.	Оптимизируем настройки отображения в режиме игры.	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
49.	Знакомство с физикой объектов на примере действия силы тяжести *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
50.	Игровые экраны, столкновение объектов	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
51.	Создание кликабельных-кнопок	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
52.	Игровое поведение и перемещение	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
53.	Создание сценария окончания игры/возрождения персонажа	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа

54.	Создание сценария охоты на игровые цели	6	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
55.	Собирание и подсчёт бонусных предметов	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
56.	Создание визуального интерфейса игрока (HUD - Heads-Up Display)	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
57.	Внутриигровые счётчики	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
58.	Внутриигровая анимация	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
59.	Шкала здоровья персонажа	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
60.	Снаряжение и комплекты боеприпасов	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
61.	Разработка внутриигровой паузы	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
62.	Публикация игры в форматы *.exe и *.app	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
63.	Звуковые эффекты и музыка	6	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
64.	Применение случайности в игровой логике	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
65.	Создаём первую игру «Торпедная атака»	12	теория, практика	ул. Северная 309	Самостоятельная разработка игры, защита проекта
66.	Создаём поле для ввода текста, влияющего на игровые сценарии	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
67.	Ввод данных пользователя в BGE. Ввод	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа

	русского текста в BGE *				работа
68.	Создаём камеру, следующую за игровым персонажем	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
69.	Простой трёхмерный персонаж для 3D платформера	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
70.	Создаём двери и ключи с помощью логических сценариев	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
71.	Графические текстуры и прозрачность	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
72.	Зачем нужен Python *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
73.	Импорт моделей 3DS. Создаём небо (SkyBox) *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
74.	Применяем навигационную сетку (Navigation mesh) *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
75.	Делаем простейший автомобиль в BGE*	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
76.	Делаем транспорт с разным количеством колёс *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
77.	Делаем автомобильный симулятор *	12	теория, практика	ул. Северная 309	Самостоятельная разработка игры, защита проекта
78.	Авто симулятор в BGE. Переключение камер, ландшафт *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
79.	Сенсор Near. Передача данных между объектами в BGE *	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
80.	Простая анимация в BGE. Взаимодействие с динамическими объектами *	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа

81.	Вращение камеры мышью, HUD, Background Scene (и снова небо) - и всё без Python *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
82.	Создание и анимация персонажа в BGE	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
83.	Управление анимированным персонажем в BGE *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
84.	Shooter от первого лица - стрельба	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
85.	Shooter от первого лица. Импорт моделей из blend файла. Простейший интеллект врага *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
86.	Реализуем вспышку выстрела. Собираем итоговый проект простейшего Shooter от первого лица *	9	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
87.	Видео текстуры в Blender Game Engine. Знакомство *	3	теория, практика	ул. Северная 309	практическая работа
88.	Итоговый проект – самостоятельное создание обучающей игры/квеста или спортивного симулятора	15	теория, практика	ул. Северная 309	Самостоятельная разработка игры, защита проекта
	Итого:	216			-

2.2. Условия реализации программы

Занятия проводятся в компьютерном классе, оснащённом следующим оборудованием:

Посадочные места по количеству обучающихся;	12 шт
Компьютеры	6 шт
Программный пакет Blender 2.79	6 комплектов
Рабочее место преподавателя	1 шт
LCD монитор 50"	1 шт

2.3. Формы аттестации

Контроль осуществляется в форме практических работ, защиты проектов, самостоятельной разработки проектов.

Командный анализ проведенной работы на основе результатов соревнований.

2.4. Оценочные материалы

1. Методы учебной работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков: упражнения, индивидуальные задания.

2. Методы проверки и оценки знаний, умений и навыков учащихся: повседневное наблюдение за работой учащихся, устный опрос.

2.5. Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, блиц-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы (моделирование и программирование в командах, 3D-олимпиады).

2.6. Список литературы

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

Blender 2.7, Андрей Прахов 2016

Blender Game Engine Basics Tutorial Set by BornCG, youtube, 2017

Blender уроки по BGE - http://blender-game.ucoz.ru/index/blender_uroki

<http://www.blender.org> – сайт программы Blender;