МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «____»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерное 3D-моделирование

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика и информационные технологии в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б.с. Кох И.А. (кафедра высшей математики и математического моделирования, отделение педагогического образования), Irina_Kokh@rambler.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Готовность к обеспечению компьютерной и технологической поддержки при обучении математике и информатике

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия 3D моделирования
- основы работы в 3D редакторе Blender
- основные настройки материалов, текстур в редакторе Blender
- основы анимации 3D моделей
- методы пост-обработки и экспорта 3D моделей
- способы моделирования взаимодействия физических объектов в 3D редакторе Blender
- методы создания моделей дополненной реальности

Должен уметь:

- создавать и редактировать 3D модели в редакторе Blender
- использование арматуры для деформации 3D модели
- создавать 3D модель по фотографиям
- моделировать взаимодействия физических объектов в редакторе Blender
- редактировать видео в редакторе Blender
- автоматизировать работу в 3D редакторе с помощью Blender Python API

Должен владеть:

- методами создания 3D моделей
- общей методикой редактирования 3D моделей
- методами пост-обработки и экспорта изображений в редакторе Blender
- способами анимации 3D моделей и их интеграции с видео файлами
- технологиями создания дополненной реальности
- технологиями создания и отображения интерактивной 3D графики в браузерах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.08.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.01 "Педагогическое образование (Математика и информационные технологии в образовании)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 9 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 59 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; зачет в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия 3D моделирования	7	0	0	1	2
2.	Тема 2. Основы работы в 3D редакторе Blender	7	0	0	1	8
3.	Тема 3. Пост-обработка и экспорт изображений	7	0	0	1	14
4.	Тема 4. Основы анимации 3D моделей	7	0	0	1	8
5.	Тема 5. Автоматизация работы в 3D редакторе с помощью Blender Python API	8	0	0	1	8
6.	Тема 6. Основы использования игрового движка	8	0	0	1	8
7.	Тема 7. Создания и отображения интерактивной 3D графики в браузерах: Blend4Web	8	0	0	1	8
8.	Тема 8. Дополненная реальность (AR): подготовка модели в Blender и публикация	8	0	0	1	3
	Итого		0	0	8	59

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия 3D моделирования

- Основные понятия трехмерного моделирования и анимации;
- Области применения анимации и интерактивной компьютерной графики;
- Основные понятия компьютерной анимации и интерактивной машинной графики;
- Интерактивная компьютерная графика;
- Понятие модели. Узлы, ребра, грани. Форматы;
- Трассировка лучей;
- Рендеринг.

Тема 2. Основы работы в 3D редакторе Blender

Основы работы в 3D редакторе Blender;

- Интерфейс программы;
- Окно пользовательских настроек;
- Открытие, сохранение и прикрепление файлов;
- Работа с окнами видов;
- Изменение типа окна;
- Перемещение в 3D пространстве;
- Источники света, свойства, настройки;
- Камера, виды, расположение;
- Настройки окружения;
- Режимы рендеринга;

-Создание и редактирование Меш-объектов;

-Материалы и текстуры в редакторе Blender;

- Система частиц

Тема 3. Пост-обработка и экспорт изображений

- Возможностям рендеринга и пост-обработки;
- Система nodes;
- Доступ к нодам;
- Настройка нодов для рендера с эффектом глубины резкости;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- Подготовка стереоскопических изображений: анаглифический метод, стереопары;
- Освещение и Тени;
- Отражение (зеркальность) и Преломление (прозрачность и искажение).

Тема 4. Основы анимации 3D моделей

- Основы анимации;
- Режим временной шкалы;
- Синхронность, Движение, Вращение и Масштабирование;
- Просмотр готовой анимации;
- Анимирование Материалов, Ламп и Настроек Окружения;
- Анимация изменения формы;
- Работа с Окном IPO;
- Автоматическое Создание Ключевых Кадров (Keyframing);
- Слежение за объектом;
- Движение по Пути и по Кривой;

Тема 5. Автоматизация работы в 3D редакторе с помощью Blender Python API

- Расширение функционала Blender с помощью языка Python;
- Основы работы с библиотекой bpy;
- Программирование элементов интерфейса Blender;
- Создание 3D объектов с помощью Blender Python API;
- Управление движением объектов сцены с помощью сценариев;
- Автоматизация создания и экспорта графических изображений.

Тема 6. Основы использования игрового движка

- Основы использования Игрового Движка (Game Engine);
- Настройка Физического Движка;
- Использование логических блоков;
- Материалы для придания объектам определенных физических свойств (эластичность - elasticity, коэффициент трения - friction);
- Наложение материалов;
- Использование игровой физики в анимации.

Тема 7. Создания и отображения интерактивной 3D графики в браузерах: Blend4Web

- Начало работы с Blend4Web SDK;
- Создание простой сцены Blend4Web;
- Создание материалов Blend4Web. Сложные материалы;
- Логические ноды и JavaScript;
- Управление от первого лица и физика;
- Создание интерактивного веб-приложения;
- Динамическая загрузка в приложение новых объектов;
- Создание интерактивной открытки

Тема 8. Дополненная реальность (AR): подготовка модели в Blender и публикация

- Дополненная реальность, концепция виртуальных интерфейсов;
- AR-возможности Blend4Web, основанные на JavaScript-порте популярной библиотеки ARToolKit;
- Подготовка сцены;
- Создание маркеров;
- Ограничители перемещения;
- Антиалиасинг для постпроцессинга и WebVR;
- Публикация AR приложения, доступ через мобильное устройство.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Официальный сайт Blender - https://www.blender.org

Уроки по Blender - https://blender3d.com.ua

4-я версия книги "Blender Basics" Джеймса Кронистера - http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-rd_edition

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения задач компьютерного моделирования и численного эксперимента. При оценке работ учитывается простота и наглядность выбранного алгоритма, реализация.
самостоя-тельная работа	Приступая к изучению раздела, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения самостоятельных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать статические и динамические 3D модели в редакторе Blender.
зачет	Успешное изучение курса требует от студентов посещения и активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех самостоятельных заданий, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения самостоятельных и контрольных заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки "Математика и информационные технологии в образовании".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.08.01 Компьютерное 3D-моделирование

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика и информационные технологии в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 708 с. - ISBN 978-5-8114-2505-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/93702 (дата обращения: 11.05.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Немцова, Т. И. Практикум по информатике. Ч. 2. Компьют. графика и Web-дизайн. Практ.: Уч. пос. / Т.И.Немцова и др.; Под ред. Л.Г.Гагариной - Москва : ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013-288с.: ил.; + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п, cd rom)ISBN 978-5-8199-0343-8. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/400936 (дата обращения: 11.05.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Никулин, Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики: Пособие / Никулин Е.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 554 с. ISBN 978-5-9775-1925-0. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/940228 (дата обращения: 11.05.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Тюкачев, Н. А. C#. Программирование 2D и 3D векторной графики / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-2568-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/94750 (дата обращения: 11.05.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.08.01 Компьютерное 3D-моделирование

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика и информационные технологии в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:
Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)
Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010
Браузер Mozilla Firefox
Браузер Google Chrome
Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
Kaspersky Endpoint Security для Windows

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ