

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02.0 «ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ»**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль программы «Информационные системы и технологии в медиаиндустрии (по элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент, Т.В. Чернякова
доцент

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технологии виртуальной реальности»: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области систем виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности.

Задачи:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий, проводить критический анализ и системный подход в теоретических исследованиях в данной области;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием виртуальной и дополненной реальности, программами 3D-графики);
- знакомство с методами и алгоритмами разработки объектов профессиональной деятельности в области виртуальной реальности, в том числе виртуальные компоненты web и мультимедийных приложений, виртуальные интерфейсы информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологии виртуальной реальности» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. 3D-моделирование в медиаиндустрии.
2. Векторная и растровая графика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-2 Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем;
- ПКС-3 Способен разрабатывать web и мультимедийные приложения;
- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.



В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Теоретические основы компьютерной 3D-графики и виртуальной реальности;

32. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера для графических работ в области 3D-графики и виртуальной реальности;

33. Характерные функциональные особенности основных графических 3D-редакторов и сред разработки VR/AR;

34. Принципы действия и методы практической работы рендеринга и анимации в рассматриваемых программах трехмерной графики и анимации.

Уметь:

У1. Применять полученные знания при проектировании систем VR/AR;

У2. Создавать 3D-модели в системах трехмерной графики и/или импортировать их в среду разработки VR/AR;

У3. Применять программные инструментари для разработки интерактивной трехмерной графики, виртуальных компонентов web и мультимедийных приложений, виртуальных интерфейсов информационных систем;

У4. Проводить критический анализ и системный подход в теоретических исследованиях в области виртуальной и дополненной реальности.

Владеть:

В1. Терминологией специалиста в области виртуальной реальности и терминологией разработчика систем интерактивного трехмерного моделирования;

В2. Навыками разработки систем VR/AR, в том числе виртуальные компоненты web и мультимедийных приложений, виртуальные интерфейсы информационных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.), семестр изучения – 7, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	7 сем.
Общая трудоёмкость дисциплины по	Кол-во часов
	180



учебному плану	
Контактная работа, в том числе:	64
Лекции	16
Лабораторные работы	48
Самостоятельная работа студента	116
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	7 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. VR-решения.	7	14	2	-	2	10
2. Научные аспекты создания VR-сцен.	7	16	4	-	2	10
3. Основы текстурирования VR-сцен.	7	30	2	-	10	18
4. Глобальное и локальное освещение в VR-сценах.	7	28	2	-	6	20
5. Анимация в VR-сценах.	7	36	2	-	8	26
6. Создание интерактивных VR решений.	7	56	4	-	20	32

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. VR-решения.

История, актуальность и перспективы 3D-реалистичных технологий. Понятие виртуальной реальности (VR - Virtual Reality). VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Значимые для погружения факторы,



датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности.

Дополненная (AR - Augmented Reality) и смешанная реальность (MR - Mixed Reality), отличие от виртуальной реальности. AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности. Приложения для AR-устройств. Применение AR-устройств, векторы развития технологии. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии. Ведущие компании-разработчики VR/AR проектов.

Раздел 2. Научные аспекты создания VR-сцен.

Физика компьютерной графики. Реальные объекты и их имитация с помощью 3D-геометрии. Закон сохранения энергии в компьютерной графике. Рассеивание света. Тень, каустика, засветка изображения и др. в компьютерной графике. Типы материалов. Виды отражений в компьютерной графике, Bidirectional reflectance distribution function (BRDF) - двунаправленная функция распределения отражений (поверхностных отражений). Прозрачность, преломление, подповерхностное рассеивание, дисперсия. Реалистичные металлы, диэлектрики. Френелевские отражения для диэлектриков и металлов.

Видеокарта как устройство для универсальных вычислений в области науки и проектирования. Видеокарты для рендеринга. Технология CUDA (Compute Unified Device Architecture), использующая видеокарты nVidia для организации вычислений общего назначения (GPGPU).

Платформы для разработки приложений VR, AR и MR. Знакомство с инструментарием виртуальной реальности. Этапы разработки проектов: выбор среды с учетом особенностей (мобильное приложение, промышленный или образовательный контекст), выбор инструментальных средств, разработка геометрической модели 3D-проекта, текстурирование проекта, настройка освещения проекта, кодирование (отображение, взаимодействие, поддержка), тестирование, компиляция проекта для различных аппаратных устройств.

Раздел 3. Основы текстурирования VR-сцен.

Терминология в области трехмерного текстурирования. Наглядное представление физических свойств 3D-объектов. Обзор оптических каналов материалов трехмерных сцен. Демонстрация материала объекта. Моделирование световых эффектов и эффекта отражения для придания реалистичности трехмерным объектам. Создание мелких деталей на поверхности моделируемого объекта. Материалы объемов, металлов и других технологических процессов.

Раздел 4. Глобальное и локальное освещение в VR-сценах.

Освещение: красота и достоверность. Освещение для спецэффектов и авторское освещение, освещение в разное время суток, время года и при разных атмосферных явлениях. Типы источников света: солнечный свет, небосвод, источники накаливания, люминесцентные источники и др. Параметры источников света. Схемы расстановки света в интерьерных и экстерьерных сценах.



Фотометрические источники света. Параметры фотометрических источников света. Другие средства освещения: каустики, объемное освещение, объекты как источники освещения.

Раздел 5. Анимация в VR-сценах.

Анимация трансформаций объекта (перемещение, вращение, масштабирования). Анимация камер. Анимация технических процессов. Динамические деформации объектов. Анимация персонажей. Динамические симуляции (жидкости, ткани, частицы). Способы создания (получения) трехмерной анимации. Анимация по ключевым кадрам. Анимация по траектории. Создание анимации при динамических симуляциях. Анимация, полученная методом захвата движения (motion capture).

Раздел 6. Создание интерактивных VR решений.

Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности. Составляющие иммерсивного контента. Идея и сценарий для приложений разного уровня погружения в виртуальное пространство технологических процессов.

Методы и алгоритмы разработки объектов профессиональной деятельности в области виртуальной реальности, в том числе виртуальных компонентов web и мультимедийных приложений, виртуальных интерфейсов информационных систем.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

2. Как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник и т.п.).

3. Организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли



занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Тюкачев Н. А. С#. Программирование 2D и 3D векторной графики. + CD: учебное пособие / Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/103915>.

2. Торн Алан Искусство создания сценариев в Unity : практическое руководство. - Саратов : Профобразование, 2017. - 360 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64059>.

3. Крапивенко, А. В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений : учебное пособие / А. В. Крапивенко. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 274 с. — ISBN 978-5-00101-812-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135532>

6.2 Дополнительная литература

1. Боев В.Д. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 525 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73655.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Буткарев А. Г., Земсков Б. Б. Инженерная и компьютерная графика : учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 111 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66457>.

3. Васильев С. А., Милованов И. В. Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах : учебное пособие. -



Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2015. - 81 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64103>.

4. Головицына М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 249 с. — 978-5-94774-847-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73681.html>. — ЭБС «IPRbooks»

5. Алексеев А. П., Ванютин А. Р., Королькова И. А., Репечко Д. А., Мытько С. С. Современные мультимедийные информационные технологии : учебное пособие. - Москва : Солон-пресс, 2017. - 108 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64932>.

6. Аббасов И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018 : учебное пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 176 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64050>.

7. Паласиос, Х. Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх. 70 практических рецептов и методик создания и настройки широкого спектра мощных систем искусственного интеллекта в unity [Электронный ресурс] / Хорхе Паласиос. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 271 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/97348/#1>.

8. Шапиро, Л. Компьютерное зрение [Электронный ресурс] / Л. Шапиро, Д. Стокман. — Электрон. дан. — Москва : Издательство «Лаборатория знаний», 2015. — 763 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84096>. — Загл. с экрана.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

3. Электронная библиотека технической литературы. Режим доступа: www.tehlit.ru

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение для разработки игр Unreal Engine.

2. Программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации 3ds Max.

3. Программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации Blender.

4. Векторный графический редактор Inkscape.

5. Графический редактор для работы с цифровыми фотографиями Lightroom.



6. Программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации Mudbox.

7. Растровый графический редактор Photoshop CC.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.

2. Помещения для самостоятельной работы.

3. Учебная аудитория "Компьютерный класс".

4. Лаборатория "VR/AR".

5. FabLabI.

