

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ "АНТЕННЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН"

Рахманова Ф.К.

Ташкентский университет информационных технологий

Аннотация: В данной работе рассмотрены основные вопросы по внедрению и актуальности использования технологии виртуальной реальности в преподавании курса "Антенны и распространение радиоволн". Рассмотрены некоторые конкретные примеры приложения и симуляции для использования.

Ключевые слова: VR-технологии, приложения, симуляции, антенны.

На сегодняшний день учебные материалы, предоставляемые для обучения студентов являются однообразными. Одни формулы и сложный технический текст не прибавляют желания читать и учиться. Многократно переизданные учебники не отличаются от предыдущих необычностью изложения. По этому только преподаватель предоставив материал в интересной или необычной форме может заинтересовать студентов к лекции и даже добиться любви к предмету.

Для того чтобы сделать курс интересной для студентов и сделать его понятной, использование виртуальной реальности в обучении очень важно.

Используя виртуальную реальность (VR) в преподавании дисциплины "Антенны и распространение радиоволн" имеем следующие преимущества:

Визуализация: VR-среда позволяет наглядно демонстрировать распространение электромагнитных волн, диаграммы направленности антенн и другие сложные концепции. Студенты могут "погрузиться" в виртуальную лабораторию и изучать антенны и распространение радиоволн в интерактивном формате.

Интерактивность: Студенты могут взаимодействовать с виртуальными антеннами, изменять их параметры и наблюдать, как это влияет на характеристики распространения сигнала. VR-симуляции позволяют студентам проводить виртуальные эксперименты, которые могут быть дорогостоящими или опасными в реальном мире.

Доступность: VR-технологии становятся все более доступными, и их использование в учебном процессе может сделать изучение "Антенн и распространения радиоволн" более увлекательным и доступным для студентов.

Удаленное обучение: VR-среда позволяет организовывать виртуальные лабораторные работы и занятия, что особенно актуально в условиях дистанционного обучения.

Для эффективного использования VR в преподавании этой дисциплины

важно тщательно интегрировать виртуальные компоненты в учебную программу, обеспечить достаточную материально-техническую базу.

Для изучения антенн и распространения радиоволн в VR-среде можно использовать следующие конкретные приложения и симуляции:

1. "Antenna Simulator" - это VR-приложение, позволяющее визуализировать и взаимодействовать с различными типами антенн, такими как дипольные, параболические и фазированные решётки. Студенты могут менять параметры антенн и наблюдать, как это влияет на их диаграммы направленности.

2. "RF Propagation Simulator" - это комплексная VR-симуляция, моделирующая распространение радиоволн в различных средах, с учётом отражения, дифракции и затухания сигнала. Пользователи могут создавать 3D-сцены с зданиями, препятствиями и источниками сигнала, чтобы изучать закономерности распространения.

3. "Antenna Design Lab" - это VR-среда, в которой студенты могут самостоятельно проектировать и моделировать антенны различных конфигураций. Приложение позволяет оценивать характеристики антенн, такие как коэффициент усиления, диаграмму направленности и полосу пропускания.

4. "Electromagnetic Wave Visualizer" - это VR-инструмент для визуализации электромагнитных волн, который может быть полезен при изучении принципов распространения радиоволн. Пользователи могут наблюдать за распространением волн в различных средах и взаимодействием с объектами.

Эти приложения и симуляции позволяют студентам погрузиться в виртуальную среду, экспериментировать с антеннами и моделировать процессы распространения радиоволн, что способствует более глубокому пониманию этих ключевых концепций. При этом имеется возможность сочетать использование VR-симуляций с работой в реальных условиях и с реальными антеннами.

Например:

Студенты могут использовать VR-симуляции для предварительного изучения и понимания принципов работы различных типов антенн. Это позволит им лучше подготовиться к экспериментам с реальными антеннами.

После проведения экспериментов с реальными антеннами, студенты могут сравнить полученные данные с результатами VR-симуляций и оценить точность моделирования и глубже понять факторы, влияющие на работу антенн.

В некоторых лабораторных работах можно комбинировать использование VR-симуляций и реальных антенн. Например, студенты могут сначала протестировать антенну в VR-среде, а затем провести аналогичные измерения с физической моделью.

Современные технологии позволяют управлять реальным лабораторным оборудованием дистанционно через VR-интерфейс. Студенты, находящиеся в VR,

могут взаимодействовать с настоящими антеннами и измерительными приборами.

Такой комплексный подход, сочетающий виртуальные симуляции и работу с реальными антеннами, способствует более глубокому и всестороннему пониманию студентами концепций, лежащих в основе этой дисциплины.

Для сравнения результатов VR-симуляций с реальными измерениями можно использовать следующие типы антенн:

1. Дипольные антенны - простая конструкция, хорошо изучаемые в курсах по антеннам, так как могут быть легко реализованы как в виртуальной, так и в физической форме. Позволяют сравнить диаграммы направленности, импеданс и другие характеристики.

2. Микрополосковые антенны - широко применяемый тип плоских антенн, удобных для реализации. Реализуемы как в VR-симуляциях, так и в лабораторных условиях. Изучение влияния геометрии, материалов и питания на характеристики.

3. Параболические антенны - представляют интерес для изучения фокусирующих свойств. Могут быть реализованы в VR-среде и физически изготовлены. Позволяют исследовать влияние размеров, формы и облучателя на диаграмму направленности.

4. Фазируемые антенные решетки - сложная конструкция, но хорошо изучаемая в современных курсах. Возможность реализации и тестирования как в VR, так и физически. Позволяют исследовать формирование луча и управление диаграммой направленности.

Такой набор типовых антенн обеспечит возможность всесторонне сравнить результаты виртуальных симуляций с физическими измерениями, что углубит понимание студентами принципов работы и проектирования различных классов антенн.

Также VR-симуляции могут быть очень полезны для оптимизации конструкции реальных антенн. В VR-среде можно быстро создать и моделировать различные конструкции антенн. Это позволяет легко исследовать влияние различных параметров (геометрия, материалы, питание) на характеристики антенны. Такой итеративный процесс оптимизации в виртуальном пространстве значительно ускоряет и удешевляет разработку.

VR-симуляции дают возможность визуализировать и анализировать распределение электромагнитных полей вокруг антенны. Это помогает понять, как конструкция влияет на формирование диаграммы направленности и других характеристик. Такой анализ поля в 3D-пространстве сложнее реализовать в физическом эксперименте.

Используя VR-среду можно настраивать, чтобы учитывать влияние отражающих объектов, препятствий и других факторов окружения. Учитывая это

можно оптимизировать конструкцию антенны для конкретных условий установки, что сложно воспроизвести в лабораторных условиях.

Как упоминалось ранее, VR-симуляции можно совмещать с измерениями реальных антенн. Значит есть возможность верифицировать виртуальные модели и улучшать их, чтобы максимально приблизить к физической реальности.

С помощью VR-симуляций можно эффективно оптимизировать основные параметры антенн, таких как: диаграмма направленности, импеданс антенны, полоса пропускания, КПД излучения, а также массогабаритные характеристики.

Несмотря на многочисленные преимущества, использование VR-симуляций при проектировании антенн имеет ряд ограничений и недостатков, которые нужно учитывать:

1. Точность моделирования:
2. Ограничения программного обеспечения:
3. Вычислительные ресурсы:
4. Отсутствие физических ощущений:
5. Необходимость верификации:

Таким образом, VR-симуляции являются мощным инструментом, но их применение должно сочетаться с физическим прототипированием и тестированием для обеспечения надежности и точности разработки антенн. Важно правильно оценивать возможности и ограничения VR-технологий на каждом этапе проектирования.

Использование VR-технологий в процессе учебы дает ряд преимуществ, повысить качество преподавания практических и лабораторных занятий. VR-симуляции позволяют комплексно оптимизировать учебный процесс, что значительно улучшает и ускоряет процесс углубленного изучения студентами дисциплины "Антенны и распространение радиоволн"

Список литературы:

1. Быков, А. А., Мельникова, Е. А., Яшин, К. Д. Технологии виртуальной реальности. Пособие к практическим занятиям. <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/2895>
2. А.А. Смолин Д.Д. Жданов И.С. Потемин А.В. Меженин В.А. Информационные системы и технологии в качестве учебного пособия ... Виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR) и ... Аналогично <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf>
3. "Применение виртуальной и дополненной реальности в образовании" под редакцией А.В. Логинова. <https://bik.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/b74/free/i-489634964.pdf>
4. "Виртуальная реальность в образовании" Н.В. Борисовой. <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii>
5. "Технологии виртуальной реальности в образовании" учебное пособие под ред. Е.Л. Яковлевой.