Unity и Stepik - две разные технологии с разными подходами к созданию и предоставлению AR-контента для образовательных целей. Рассмотрим каждую из них:

**Unity:**

Плюсы:

**Мощный графический движок:** Unity предоставляет мощные графические возможности, что важно для создания высококачественного AR-контента.

**Широкие возможности кастомизации:** Unity обеспечивает широкие возможности кастомизации и расширения, что позволяет разработчикам создавать уникальные и интересные образовательные сценарии.

**Поддержка множества платформ:** Unity позволяет разрабатывать приложения для различных платформ, включая Android, iOS, Windows и другие.

Минусы:

**Сложность обучения:** Unity может быть сложным для новичков из-за множества функциональных возможностей, на то, чтобы разобраться в данной технологии и внедрить её в проект, может уйти достаточно много времени.

**Требуется установка приложения:** Для доступа к контенту, созданному с использованием Unity, пользователи должны установить специальное приложение, поэтому у пользователей могут возникнуть проблемы с использованием приложения.

**Некоторые проблемы с оптимизацией:**

Разработка требует более тщательной оптимизации для бесперебойной работы на различных устройствах.

**Stepik:**

Плюсы:

**Образовательно-ориентированная платформа:** Stepik предназначен специально для образования и может предоставлять контент в удобной форме для студентов и преподавателей.

**Легкость использования:** Stepik обычно прост в использовании, что облегчает внедрение в образовательный процесс, также, большинство студентов, скорее всего, уже знакомы с этой платформой, что может упростить ей использование.

**Легкость внедрения в образовательные процессы:** Процесс внедрения Stepik в учебные программы происходит более гладко.

Минусы:

**Ограниченные графические возможности:** Возможности по добавлению AR-контента в мобильной версии могут быть ограничены по сравнению с мощью графического движка Unity.

**Ограниченный контроль над процессом разработки:** Stepik может предоставлять меньше гибкости и контроля для разработчиков по сравнению с Unity. Например: Нет возможности привязаться к определенному объекту реальности, нет метода обозначения конкретной метки, нет интерактива, кроме просмотра объекта с разных сторон.

Выбор:

Unity:

Если требуется создание сложного, визуально насыщенного AR-контента.

Если необходимо полное управление и кастомизация сценариев обучения.

Stepik:

Если удобство использования и мобильная доступность являются ключевыми факторами.

Если требуется быстрое внедрение в образовательный процесс без необходимости глубокого программирования.

Сравнив две этих технологии, мы пришли к выводу, что приложение, разработанное с помощью Unity, выглядит более перспективным вариантом, для решения проблемы нашего проекта.

**Аналоги**

приложение MEPhI AR Lab

<https://xr.mephi.ru/app-physics/>

Описание функционала: Мобильное приложение MEPhI AR Lab – это дополнительная помощь студенту НИЯУ МИФИ в подготовке к лабораторным работам по общей физике. Приложение поможет:

• Узнать по номеру работы её название, цель и аудитории, в которых представлена установка

• Перейти сразу к расположению установки в виртуальном туре по кафедре общей физики и посмотреть её общий вид

• Изучить точную 3D модель установки в формате “у себя на столе” благодаря технологиям дополненной реальности

• Узнать название отдельных элементов лабораторной установки в удобном формате

Плюсы:

* Улучшение восприятия и понимания сложных концепций за счет визуального представления. Установку можно не только рассмотреть со всех сторон, но и познакомиться с отдельными узлами, задать некоторые её параметры, запустить симуляцию эксперимента.
* Есть опция виртуального тура по лабораториям
* Приложение может быть доступно в любое время и в любом месте, что облегчает подготовку к лабораторным, ведь с оборудованием можно познакомиться заранее.
* Интерфейс прост и понятен, работа с приложением не вызывает трудностей.

Минусы:

* Ограниченный объем контента, отсутствие подробных образовательных материалов.
* Не у всех лабораторных есть возможность посмотреть установку в дополненной реальности.

**Учебник физики с дополненной реальностью**

<https://funreality.ru/product/ar_textbook/>

Описание функционала:

Мобильное приложение для “оживления” страниц печатного учебника с помощью технологии дополненной реальности. В этой версии продукта маркерами дополненной реальности являются страницы школьного учебника, на которых, при просмотре через мобильное устройство, разворачиваются анимированные трехмерные сцены и “живые” демонстрации процессов и явлений по изучаемой теме.

Плюсы:

* Улучшение восприятия и понимания сложных концепций за счет визуального представления.
* Приложение содержит набор анимированных трехмерных визуализаций физических процессов и явлений, соответствующие материалам на страницах учебника

Минусы:

* не все страницы интерактивны
* мобильное приложение для одного конкретного учебника физики

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ФИЗИКЕ "УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ"**

<https://funreality.ru/lp/physic/>

Описание функционала:

В комплексе реализовано более 100 демонстраций и виртуальных лабораторных работ по ключевым темам школьного курса физики, в которых используется более 300 интерактивных анимированных 3D моделей.

* На базе комплекса реализована возможность организации мобильных рабочих мест для самостоятельного изучения материалов учениками как в классах, так и дома, используя приложение виртуальной реальности.
* Использование шлемов виртуальной реальности дает повышенный визуальный эффект и большую свободу действий при рассмотрении виртуальных объектов. Образовательной комплекс в виртуальной реальности позволяет в увлекательной игровой форме изучать самые сложные темы школьной физики.
* На базе комплекса имеется возможность организации специализированных рабочих мест для проведения практических занятий с учениками, закрепления пройденного материала и проверки знаний в рамках выбранной темы.

Для этих целей, на базе технологии дополненной реальности, реализован набор виртуальных лабораторных работ, в которых ученик может выполнять измерения и производить вычисления, взаимодействуя с виртуальными объектами при помощи маркеров дополненной реальности.

* Проведение 3d-демонстраций физических процессов: В данной конфигурации продукт позволяет преподавателю проводить наглядные 3D-демонстрации физических процессов и явлений на классных теоретических занятиях одновременно всем ученикам класса, без применения штатного лабораторного оборудования.

Плюсы:

* Взаимодействие пользователя с виртуальными объектами дополненной реальности
* Возможность проведения экспериментов без лабораторного оборудования
* Привлечение внимания, вовлечение и простота восприятия информации учеником
* Высокая детализация структуры и свойств исследуемых объектов, наглядность проводимых опытов.
* Реализован функционал для различных групп пользователей.

Минусы:

* Платная лицензия
* Зависимость от технических характеристик устройств, а также наличия необходимого оборудования (Шлем виртуальной реальности, проектор, экран и т.п.)

Проанализировав аналоги, мы можем сделать вывод, что существуют приложения, с функционалом, который и мы хотим реализовать в нашем проекте. Такие решения мы используем, как референсы. Например, адаптивный интерфейс: Разработка простого и понятного интерфейса для удобства использования приложения как внутри университета, так и вне его. Реализация лабораторных работ с возможностью проведения 3d-демонстраций физических процессов.

Однако, не у всех аналогов дополненная реальность достаточно интерактивна. Мы планируем актуализировать процесс написания лабораторных наглядностью установок и изучаемых явлений, то есть реализуем возможность добавления анимированных трехмерных сцен и демонстраций к физическим концепциям в приложении, что улучшит восприятие материала.

Таким образом, мы сможем реализовать необходимый для нашего приложения функционал.