Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
от 07.08.2024 № 012/2/с

Воробьев К.А.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПМ.05 Разработка иммерсивных приложений

Специальность 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности
Квалификация: разработчик компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности
Форма обучения: очная
На базе основного общего образования
Срок получения образования: 3 года 10 месяцев

Тольятти, 2024г.

Содержание

1. Назначение и организация практикума 3

2. Состав работ и представление результатов 3

3. Практические работы 4

Работа 1. Сценарий иммерсивного взаимодействия 4

Работа 2. Привязка AR и потеря отслеживания 4

Работа 3. Перемещение и безопасная зона 5

Работа 4. Читаемость и пространственный интерфейс 6

Работа 5. Диагностика иммерсивного приложения 6

Работа 6. Ресурсы, доступ и выпуск 7

Развёрнутая лабораторная работа. Прототип выставки и проверка состояний отслеживания 8

4. Комплексное учебное задание 9

5. Термины и понятия 9

6. Исходные данные и учебные примеры 10

7. Использованные источники 10

1. Назначение и организация практикума

Разработка, проверка и сопровождение учебных приложений виртуальной и дополненной реальности.

Указания предназначены для обучающихся по специальности 09.02.10 «Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности», квалификация — разработчик компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности.

Компонент	Учебная нагрузка
Индекс и наименование	ПМ.05 Разработка иммерсивных приложений
Общий объём	649 академических часов
Практические занятия	207 академических часов
Промежуточная аттестация	Экзамен — семестр 6, 7; Дифференцированный зачёт — семестр 7

Перед работой изучаются её исходные данные и проверяемые результаты. Затем выполняются последовательные действия, сопоставляется учебный пример и решаются самостоятельные варианты. Ответ включает ход работы и подтверждение результата. Использование готового примера без выполнения своего варианта не подтверждает освоение действия.

Подготовленные материалы: Сценарий и прототип; Таблица состояний и журнал диагностики; Пакет, инструкция и протоколы.

2. Состав работ и представление результатов

Работа	Тема и результат
1	Сценарий иммерсивного взаимодействия. Пользователь может завершить действие и выйти.
2	Привязка AR и потеря отслеживания. Состояния различаются в интерфейсе.
3	Перемещение и безопасная зона. Недопустимая точка не изменяет позицию.
4	Читаемость и пространственный интерфейс. Карточка не блокирует безопасное действие.
5	Диагностика иммерсивного приложения. Диагноз опирается на наблюдения.
6	Ресурсы, доступ и выпуск. Ошибка имеет понятное сообщение.

Профессиональные результаты модуля

Код	Профессиональная компетенция
ПК 5.1	Разрабатывать программные продукты в области иммерсивных решений.
ПК 5.2	Внедрять визуальные и звуковые материалы в программные продукты в области иммерсивных решений.
ПК 5.3	Осуществлять оптимизацию пространств в области иммерсивных решений.
ПК 5.4	Использовать соответствующие аппаратные решения для иммерсивных приложений.
ПК 5.5	Проводить компилирование и сборку иммерсивных приложений с учетом особенностей целевых платформ и сервисов.
ПК 5.6	Администрировать процесс разработки иммерсивных приложений.

В отчёте указываются тема, вариант, исходные данные, ход работы, результаты проверки и вывод. Оценивание проводится по критериям фонда оценочных средств. Приложите проект и результаты проверки сценариев отслеживания.

3. Практические работы

Работа 1. Сценарий иммерсивного взаимодействия

Краткие теоретические сведения

Иммерсивный сценарий задаёт действие пользователя, обратную связь, завершение и безопасный выход. Необходимо отделять проверку настольной модели от испытания на XR-устройстве.

Исходные данные

Виртуальная выставка из трёх объектов: выбор экспоната открывает карточку, закрытие возвращает к осмотру.

Порядок выполнения

1. Определить действия и состояния.

2. Составить настольный прототип сценария.

3. Задать критерии выбора и закрытия.

4. Отдельно перечислить проверки, требующие XR-оборудования.

Разбор учебного примера

Настольный прототип подтверждает логику карточек, но не комфорт и точность управления на гарнитуре. Последние фиксируются только после соответствующих испытаний.

Задания для самостоятельного выполнения

А: выбор осуществляется лучом.

Б: выбор осуществляется касанием виртуального объекта.

Проверка результата

— Пользователь может завершить действие и выйти.

— Результаты разных режимов проверки не смешаны.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие свойства не подтверждает мышь?

2. Почему выход должен быть доступен из каждого состояния?

Работа 2. Привязка AR и потеря отслеживания

Краткие теоретические сведения

Контент дополненной реальности связывается с отслеживаемой опорой. Потеря отслеживания требует определённого поведения, а не продолжения показа неверного положения как достоверного.

Исходные данные

Состояния Tracking, Limited, Lost; при Tracking объект привязан к опоре, при Lost требуется уведомление.

Порядок выполнения

1. Составить таблицу поведения трёх состояний.

2. Подготовить события переходов.

3. Смоделировать потерю и восстановление.

4. Проверить отсутствие повторного создания копий объекта.

Разбор учебного примера

После восстановления появляется одна согласованная модель. При Lost выводится сообщение и прекращается действие, требующее точной привязки.

Задания для самостоятельного выполнения

А: опора найдена повторно.

Б: пользователь отменил размещение.

Проверка результата

— Состояния различаются в интерфейсе.

— Один объект не дублируется при каждом событии обнаружения.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем потеря отслеживания отличается от удаления объекта?

2. Что следует проверять при повторном обнаружении?

Работа 3. Перемещение и безопасная зона

Краткие теоретические сведения

Выбор способа перемещения связан с задачей, пространством и комфортом пользователя. Изменение виртуальной позиции не должно требовать физического прохода через препятствие.

Исходные данные

Пользователь выбирает одну из трёх разрешённых точек; четвёртая расположена внутри препятствия.

Порядок выполнения

1. Обозначить доступные цели.

2. Проверить точку назначения и коллизии.

3. Добавить отказ с понятным сообщением.

4. Проверить безопасное завершение сеанса.

Разбор учебного примера

Точка внутри препятствия не принимается. Возможность телепортации не подтверждает безопасность физического помещения: она проверяется отдельно до сеанса.

Задания для самостоятельного выполнения

А: цель вне разрешённой области.

Б: пользователь сообщил о недомогании.

Проверка результата

— Недопустимая точка не изменяет позицию.

— При недомогании сеанс прекращается.

Вопросы для самоконтроля

1. Почему виртуальная и физическая безопасность различаются?

2. Какие данные нужны для проверки цели?

Работа 4. Читаемость и пространственный интерфейс

Краткие теоретические сведения

Пространственное расположение текста проверяют по задаче чтения и условиям отображения. Оценка на обычном мониторе не заменяет испытание на целевом устройстве.

Исходные данные

Карточка экспоната содержит заголовок, описание 80 слов и кнопку закрытия.

Порядок выполнения

1. Задать расстояние и положение карточки.

2. Выделить иерархию текста.

3. Проверить доступность закрытия.

4. Провести чтение и зафиксировать ошибки на целевом устройстве.

Разбор учебного примера

Если пользователь вынужден искать кнопку вне поля комфортного взаимодействия, меняется размещение. Успешное чтение отмечается по выполнению задачи, а не по мнению автора.

Задания для самостоятельного выполнения

А: описание сокращено до 40 слов.

Б: увеличен размер текста.

Проверка результата

— Карточка не блокирует безопасное действие.

— Условия наблюдения записаны вместе с результатом.

Вопросы для самоконтроля

1. Почему число пикселей не даёт универсального ответа о читаемости?

2. Как проверить понимание текста?

Работа 5. Диагностика иммерсивного приложения

Краткие теоретические сведения

Поддержка начинается со сбора воспроизводимых условий: устройство, сборка, режим, момент сбоя и журнал. Секреты и избыточные данные пользователя в журнал не включаются.

Исходные данные

После обновления приложение запускается, но контроллер не выполняет выбор.

Порядок выполнения

1. Проверить воспроизведение на известной сцене.

2. Разделить распознавание устройства и привязку действия.

3. Сравнить настройки до и после обновления.

4. Оформить исправление и повторную проверку.

Разбор учебного примера

Работа отслеживания положения ещё не подтверждает правильность привязки кнопки. Журнал должен позволять различить поступление события и выполнение команды.

Задания для самостоятельного выполнения

А: проблема только в одной сцене.

Б: ошибка наблюдается и в контрольном проекте.

Проверка результата

— Диагноз опирается на наблюдения.

— В журнал не записываются пароли и реальные личные данные.

Вопросы для самоконтроля

1. Как контрольная сцена помогает локализации?

2. Когда требуется передача специалисту оборудования?

Работа 6. Ресурсы, доступ и выпуск

Краткие теоретические сведения

Пакет приложения должен содержать необходимые ресурсы и документированный порядок запуска. Требуемые разрешения объясняются функцией; ненужные не запрашиваются.

Исходные данные

AR-приложение использует камеру для размещения объекта; сетевой аккаунт не предусмотрен.

Порядок выполнения

1. Составить реестр ресурсов и лицензий.

2. Указать необходимые разрешения.

3. Подготовить пакет и инструкцию.

4. Проверить отказ пользователя в разрешении камеры и восстановление после изменения настройки.

Разбор учебного примера

При отказе приложение объясняет недоступность функции и предлагает безопасный выход. Оно не объявляет успешное размещение без данных камеры.

Задания для самостоятельного выполнения

А: устройство не поддерживает нужный режим.

Б: один ресурс отсутствует в пакете.

Проверка результата

— Ошибка имеет понятное сообщение.

— Сборка проверена вне рабочего каталога автора.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем инструкция запуска отличается от списка файлов?

2. Почему следует проверять отказ в разрешении?

Развёрнутая лабораторная работа. Прототип выставки и проверка состояний отслеживания

Средства выполнения

Редактор игрового проекта; настольная сцена из примитивов; для фактической XR-проверки — целевое оборудование. Логика состояний дополнительно проверяется файлом tracking_check.py.

Задание

Разработать выставку из трёх объектов с информационными карточками, управлением состояниями отслеживания и доступным выходом. Отдельно зафиксировать результаты настольных и аппаратных испытаний.

Последовательность выполнения

1. Создайте сцену ExhibitLab с тремя собственными объектами Exhibit1–Exhibit3, точкой входа и одним контроллером состояния. Для каждого объекта подготовьте заголовок и описание; внешние графические ресурсы не обязательны.

2. Задайте состояния сценария Inspect, CardOpen и Stopped. Открытие карточки не должно создавать новые копии объекта при повторном выборе; закрытие возвращает к осмотру.

3. Создайте события Select(id), CloseCard и StopSession. Проверьте по настольному вводу каждый переход и поведение при неизвестном id. Результат фиксируйте в таблице, а не только на скриншоте.

4. Добавьте независимое состояние качества отслеживания: Tracking, Limited и Lost. Оно не заменяет состояние сценария. Например, CardOpen может сохранять выбранный объект, но действие точного размещения при Lost недоступно.

5. Запустите tracking_check.py и сопоставьте его вывод с таблицей tracking_states.csv. Добавьте проверку неизвестного состояния и повторной последовательности Tracking→Lost→Tracking.

6. Для имитации потери отслеживания используйте отдельную учебную команду, а не выдавайте её за реальное аппаратное измерение. Обозначьте, какие проверки относятся только к логике обработки события.

7. Подготовьте интерфейс уведомления и безопасную остановку. При StopSession управление сценой прекращается, а выход остаётся доступным. Отсутствие отслеживания не должно выглядеть как точное подтверждённое положение объекта.

8. До аппаратного сеанса проверьте свободную физическую зону, размещение кабелей, инструктаж и сигнал прекращения. При сообщении о недомогании сеанс немедленно прекращается.

9. На целевом устройстве отдельно проверьте чтение карточки, точность выбора, восстановление отслеживания и завершение. Неисполненные аппаратные проверки отмечаются как невыполненные с указанием причины.

10. Передайте пакет с реестром ресурсов, таблицами состояний, инструкцией запуска и журналом. При дефекте запишите устройство, версию сборки, режим, шаги и фактический результат без избыточных пользовательских данных.

Контрольные сценарии и ожидаемые результаты

Сценарий	Ожидаемый результат
Select(Exhibit1)	Открыта одна карточка первого объекта
Повтор Select(Exhibit1)	Нет дублирующейся карточки
CloseCard	Возврат к осмотру
Lost	Точное взаимодействие отключено, уведомление доступно
Tracking после Lost	Восстановлена одна согласованная привязка
StopSession из каждого состояния	Взаимодействие прекращено безопасно

Усложнённый вариант

Добавьте разрешение доступа к камере как отдельное условие: NotRequested, Granted, Denied. Составьте матрицу взаимодействия с Tracking/Lost и объясните, почему разрешённая камера ещё не подтверждает успешное отслеживание.

4. Комплексное учебное задание

Создайте учебный иммерсивный музейный сценарий из трёх объектов, настольный прототип логики, таблицу состояний отслеживания, схему разрешений и протокол проверки на целевом устройстве. Если устройство для конкретного испытания отсутствует, это испытание отмечается как невыполненное, без подмены настольной демонстрацией.

Этапы и предъявляемые материалы

Этап	Результат
1	Сценарий и прототип
2	Таблица состояний и журнал диагностики
3	Пакет, инструкция и протоколы

Выполненная работа представляется с исходными данными, объяснением принятых решений и проверками. Изменения исходного условия согласуются до выполнения расчётов или реализации. При защите обучающийся воспроизводит один основной и один граничный либо отрицательный сценарий и объясняет полученный результат.

Контроль готовности

— Пользователь может завершить действие и выйти.

— Состояния различаются в интерфейсе.

— Недопустимая точка не изменяет позицию.

— Карточка не блокирует безопасное действие.

— Диагноз опирается на наблюдения.

— Ошибка имеет понятное сообщение.

5. Термины и понятия

Термин	Содержание
Иммерсивное приложение	Приложение, организующее взаимодействие в виртуальной или дополненной среде.
Опора AR	Объект или положение, к которому привязан цифровой контент.

Код	Профессиональная компетенция
Отслеживание	Получение оценки положения и состояния устройства или опоры.
Разрешение	Согласованный доступ приложения к функции устройства.

6. Исходные данные и учебные примеры

Таблица состояний и проверочный скрипт используются для сопоставления переходов в работе с системой отслеживания.

tracking_states.csv

```
state,object_visible,interaction,message
Tracking,true,enabled,ready
Limited,true,limited,tracking quality reduced
Lost,false,disabled,tracking lost
```

tracking_check.py

```
def behaviour(state):
    values = {"Tracking": (True, "enabled"),
              "Limited": (True, "limited"),
              "Lost": (False, "disabled")}
    if state not in values:
        raise ValueError("unknown tracking state")
    return values[state]

for state in ("Tracking", "Lost", "Tracking"):
    print(state, behaviour(state))
assert behaviour("Lost") == (False, "disabled")
```

Сопоставьте вывод программы с ожидаемыми состояниями в таблице. В отчёте укажите, при каких условиях система восстанавливает отслеживание.

7. Использованные источники

1. Благовещинский И. А., Демьянко Н. А. Технология и алгоритмы создания дополненной реальности, 2019 г- 130-138с.

2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 316 с.: ил.

3. Алан Торн Искусство создания сценариев в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 360 с.: ил.

4. Евдокимов П.В., Ларкович С.Н. C# для UNITY-разработчиков. Практическое руководство по созданию игр. – М.: Наука и техника, 2023. – 368 с.

5. Unity Technologies. Unity User Manual 2022.3. Creating and Using Scripts. URL: https://docs.unity3d.com/2022.3/Documentation/Manual/CreatingAndUsingScripts.html