

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.11.2025 09:24:12
Уникальный программный ключ:
528682a78e671e56ab92f051ba2172f735a2



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций**

Дисциплина	Введение в VR/AR технологии
Направление подготовки	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Проектирование информационных систем
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент Гончаров Р.Д.

Саратов 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2. Сценарии выполнения заданий.....	3
3. Система оценивания выполнения заданий.....	4
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	5
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	6

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Введение в VR/AR технологии» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 09.04.03 Прикладная информатика на основе: Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями) и приказа от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (с изменениями на 2 марта 2023 года), формируют следующую компетенцию, указанную в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ПК-5	Способен программно реализовывать мультимедийные системы виртуальной и дополненной реальности с использованием различного оборудования и с учетом биопсихопараметров пользователя	3

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
2. Задания открытого типа		

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по	«верно» /

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
	следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с эталонным ответом в случае расчетной задачи.	«неверно»
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«верно» / «неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий дополнительные материалы и оборудование не требуются.

**5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий
(с ключами к оцениванию заданий)**

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
3 семестр			
ПК-5 Способен программно реализовывать мультимедийные системы виртуальной и дополненной реальности с использованием различного оборудования и с учетом биопсихопараметров пользователя			
1	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите последовательность этапов проектирования VR/AR-приложений: 1. Анализ пользовательских требований и сценариев использования 2. Разработка технической документации 3. Создание интерактивных прототипов в Unity/Unreal Engine 4. Эскизирование интерфейса с учетом зоны естественного обзора 5. Интеграция тактильной обратной связи и пространственного звука 6. Юзабилити-тестирование в реальных условиях 7. Итеративная доработка на основе метрик взаимодействия	Задание закрытого типа на установление последовательности	1423567
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите последовательность этапов разработки многопользовательской VR-	Задание закрытого типа на установление последовательности	1234567

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	системы: 1. Выбор архитектуры (клиент-серверная или P2P) 2. Настройка сетевой синхронизации через Photon или Mirror 3. Создание 3D-аватаров с распознаванием мимики 4. Реализация пространственного звука для голосового чата 5. Интеграция Blockchain для цифровых активов 6. Тестирование задержек на разных устройствах 7. Внедрение облачных вычислений для масштабирования		
3	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите последовательность работы с ARCore при создании навигационного приложения: 1. Калибровка камеры для распознавания поверхностей 2. Настройка геопривязки через GPS-координаты 3. Добавление виртуальных указателей с учетом освещения 4. Интеграция алгоритмов SLAM для трекинга без маркеров 5. Оптимизация рендеринга для мобильных процессоров	Задание закрытого типа на установление последовательности	4123567

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	6. Тестирование в условиях динамической среды (улица, транспорт) 7. Внедрение AI для адаптации маршрутов		
4	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите последовательность этапов оптимизации VR-рендеринга: 1. Настройка бинаурального рендеринга для стереоскопического эффекта 2. Включение Foveated Rendering для снижения нагрузки 3. Применение Occlusion Culling для скрытия невидимых объектов 4. Уменьшение детализации текстур через LOD-системы 5. Тестирование частоты кадров на разных GPU 6. Корректировка задержки с помощью алгоритмов сглаживания 7. Внедрение нейроинтерфейсов для управления рендерингом	Задание закрытого типа на установление последовательности	1324567
5	<i>Установите соответствие между типами VR/AR-систем и их характеристиками:</i> <i>Типы:</i> А) Виртуальная реальность (VR) Б) Дополненная реальность (AR) В) Смешанная реальность (MR) Примеры:	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1,4,7; Б – 2,6; В – 3,5

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	1. Полное погружение в искусственную среду 2. Наложение виртуальных объектов на реальный мир через смартфон 3. Совмещение цифровых элементов с физическим окружением в реальном времени 4. Использование шлемов с трекингом для полной изоляции от реальности 5. Пример: Microsoft HoloLens для интерактивного проектирования 6. Пример: Pokémon GO 7. Пример: Oculus Quest 2 для игр с 360-градусным обзором		
6	<i>Установите соответствие между типами трекинга и их описаниями:</i> Типы: А) Визуальный маркерный трекинг Б) SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) В) Inside-out трекинг Примеры: 1. Использует QR-коды для привязки AR-объектов 2. Алгоритмы компьютерного зрения для построения карты пространства 3. Не требует внешних датчиков, использует встроенные камеры 4. Применяется в ARCore и ARKit 5. Пример: Vuforia для распознавания изображений 6. Пример: трекинг в Meta Quest 2 7. Пример: навигация в Google Maps AR	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1,5; Б – 2,4,7; В – 3,6

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
7	<i>Установите соответствие между этапами разработки VR-приложения и задачами:</i> Типы: А) Проектирование Б) Программирование В) Тестирование Примеры: 1. Создание 3D-моделей в Blender 2. Настройка физики объектов в Unity 3. Юзабилити-тесты с пользователями 4. Оптимизация частоты кадров для Meta Quest 5. Разработка сценариев взаимодействия с контроллерами 6. Использование OpenXR для кроссплатформенности 7. Анализ метрик задержки и комфорта	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1,5; Б – 2,4,6; В – 3,7
8	<i>Установите соответствие между областями применения VR/AR и примерами:</i> Типы: А) Образование Б) Медицина В) Промышленность Примеры: 1. VR-тренажеры для хирургов 2. AR-инструкции для сборки двигателей 3. Виртуальные экскурсии по музеям 4. Терапия фобий через симуляции 5. Обучение пилотов в VR-кабине 6. AR-визуализация архитектурных проектов 7. Моделирование ЧС для тренировки спасателей	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 3,5; Б – 1,4; В – 2,6,7

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
9	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите документы, обосновывающие выбор ответа: При разработке AR-приложения для образовательных целей, требующего кроссплатформенной поддержки (iOS/Android) и интеграции с ARKit/ARCore, наиболее подходящим игровым движком будет: 1. Unity 2. Unreal Engine 3. Godot 4. CryEngine 5. Amazon Lumberyard	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Unity обеспечивает кроссплатформенную разработку, поддерживает интеграцию с ARKit и ARCore через плагины, а также имеет большое сообщество и готовые ассеты для образовательных проектов. Unreal Engine, хотя и предлагает фотореалистичную графику, требует больших ресурсов и менее удобен для мобильных AR-приложений
10	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите документы, обосновывающие выбор ответа: Для реализации AR-навигации в динамической городской среде с точным позиционированием виртуальных объектов на реальных улицах наиболее эффективным методом трекинга будет: 1. Маркерный трекинг (QR-коды) 2. SLAM (безмаркерный трекинг) 3. Геопривязка через GPS 4. Трекинг на основе RFID-меток 5. Инфракрасные датчики	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) позволяет отслеживать окружение без маркеров, адаптируется к изменяющимся условиям (движение транспорта, пешеходы) и обеспечивает точное наложение объектов. Геопривязка (GPS) имеет низкую точность в городской среде, а маркерный трекинг непрактичен для масштабных пространств (Лекция 4, раздел «Визуальный трекинг»).
11	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: При разработке VR-приложения для медицинских симуляций ключевыми требованиями являются высокая точность трекинга, реалистичная графика и	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и	1, 2, 3 Обоснование: Unreal Engine (1) обеспечивает фотореалистичную графику, что критично для медицинских симуляций

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	низкая задержка. Какие из перечисленных инструментов и технологий наиболее подходят для реализации этих требований? 1. Использование Unreal Engine для фотореалистичного рендеринга 2. Применение OpenXR для кроссплатформенной совместимости 3. Интеграция Oculus Touch контроллеров для точного взаимодействия 4. Разработка на Unity с упрощенными текстурами для оптимизации 5. Использование ARKit для трекинга в реальном времени	обоснованием выбора	OpenXR (2) стандартизирует взаимодействие с VR-устройствами, гарантируя совместимость и снижение задержек Oculus Touch (3) предоставляет точное отслеживание движений, необходимое для манипуляций в виртуальной среде
12	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> При проектировании AR-приложения для промышленности, где требуется наложение виртуальных инструкций на реальное оборудование, важно обеспечить устойчивый трекинг и адаптацию к изменяющемуся освещению. Какие методы и технологии наиболее эффективны в этом случае? 1. Маркерный трекинг на основе QR-кодов 2. Использование SLAM (безмаркерный трекинг) 3. Применение LiDAR для сканирования глубины сцены 4. Геопривязка через GPS-координаты 5. Внедрение алгоритмов Foveated Rendering	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	2, 3 Обоснование: SLAM (2) позволяет отслеживать окружение без маркеров и адаптироваться к изменениям LiDAR (3) обеспечивает точное сканирование глубины, что важно для работы в сложных промышленных условиях
13	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде</i>	Задания открытого	Inside-out трекинг

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<i>термина:</i> Назовите технологию, которая позволяет отслеживать положение пользователя в пространстве без внешних датчиков, используя встроенные камеры устройства.	типа с кратким ответом	
14	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется алгоритм, используемый в AR для одновременного построения карты пространства и определения позиции устройства?	Задания открытого типа с кратким ответом	SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)
15	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Назовите стандарт, разработанный для унификации взаимодействия с VR/AR-устройствами разных производителей.	Задания открытого типа с кратким ответом	OpenXR
16	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется метод рендеринга, при котором качество изображения динамически меняется в зависимости от направления взгляда пользователя?	Задания открытого типа с кратким ответом	Foveated Rendering
17	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Назовите тип VR-шлемов, которые не требуют подключения к ПК и работают автономно.	Задания открытого типа с кратким ответом	Автономные VR-шлемы
18	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется технология, дополняющая реальный мир виртуальными объектами через экран смартфона или AR-очки?	Задания открытого типа с кратким ответом	Дополненная реальность (AR)
19	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Назовите процесс, при котором виртуальные объекты скрываются, если они находятся за	Задания открытого типа с кратким ответом	Occlusion Culling

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	реальными предметами.		
20	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> При разработке VR/AR-приложений одной из ключевых проблем является обеспечение комфортного пользовательского опыта и технической стабильности. Объясните, какие факторы затрудняют проектирование иммерсивных сред, и как эти сложности влияют на процесс разработки.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Сложности проектирования VR/AR-приложений обусловлены следующими факторами: Технические ограничения аппаратуры: - о Производительность устройств: Высокие требования к частоте кадров (минимум 90 FPS для VR) и низкая задержка (менее 20 мс) для предотвращения киберболезни. - о Точность трекинга: Ошибки в позиционном или визуальном трекинге (например, дрейф в SLAM-алгоритмах) могут нарушить погружение. - о Ограничения сенсоров: Датчики глубины (LiDAR) или камеры не всегда корректно работают в сложных условиях (темнота, блики). <i>Влияние:</i> Увеличиваются затраты на оптимизацию рендеринга (Foveated Rendering, Occlusion Culling) и необходимость тестирования на разных устройствах Пользовательский опыт (UX): - о Киберболезнь: Дисбаланс между визуальным восприятием и физическим движением вызывает тошноту. - о Интуитивность интерфейса: 3D-элементы должны располагаться в зоне естественного обзора, а управление жестами — быть точным (Лекция 3). - о Адаптация под разные устройства: Интерфейс для VR-шлемов (Oculus) отличается от AR-очков (HoloLens). <i>Влияние:</i> Требуется итеративное прототипирование и

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
			юзабилити-тесты, что удлиняет сроки разработки 3. Интеграция с реальным миром (для AR): - о Совмещение виртуальных и реальных объектов: Необходимость учитывать освещение, текстуры и динамические изменения окружения. - о Маркерная/безмаркерная привязка: Например, ARCore может некорректно распознавать поверхности в помещениях со слабой текстурой. <i>Влияние:</i> Растут затраты на алгоритмическую обработку (SLAM) и калибровку устройств 4. Динамичность требований: - о Быстрое развитие технологий (например, переход от проводных VR-шлемов к автономным) требует гибкости архитектуры. - о Изменение стандартов (WebXR, OpenXR) вынуждает пересматривать кроссплатформенные решения. <i>Влияние:</i> Необходимость использования модульных подходов (микросервисы для многопользовательских систем) и частых обновлений.