

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИСибГУТИ)



ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ФТД.В.02 Основы виртуальной и дополненной реальности


Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
доцент


_____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

преподаватель


_____ /П.Е. Белых /
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС)

Протокол от 28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой _____ /Е.И. Гниломёдов/

подпись

Екатеринбург, 2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИСибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Минина Е.А.
« ____ » _____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ФТД.В.02 Основы виртуальной и дополненной реальности

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):

доцент

_____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

преподаватель

_____ /П.Е. Белых /
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС)

Протокол от 28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой _____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

Екатеринбург, 2025

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2-Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, системный подход для решения поставленных задач	2,3	.О.09 Введение в профессию, Б1.В.02 Промт-инжиниринг
ПК-6 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	ПК-6.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования, разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту	2,3	Б1.В.02 Промт-инжиниринг, ФТД.В.02 Проектная деятельность

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
УК-1.2-Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, системный подход для решения поставленных задач	Знает типологию источников информации (научные, нормативно-правовые, технические, реферативные) и критерии их достоверности, актуальности и полноты. Знает методики формализованного поиска информации: принципы построения поисковых запросов в специализированных базах данных, библиотечных каталогах и поисковых	Демонстрирует систематизированные знания типологии источников информации и критериев их достоверности, актуальности и полноты. Владеет методиками формализованного поиска, включая принципы построения запросов в специализированных базах данных и библиотечных каталогах. Понимает сущность первичной и вторичной информации, методы ее верификации, а также фундаментальные принципы системного анализа: декомпозицию, выявление связей, определение системообразующих факторов и

	<p>системах. Понимает разницу между первичной и вторичной информацией, а также методы ее верификации. Знает основные принципы системного анализа: декомпозиция системы на элементы, выявление связей между ними, определение системообразующих факторов и иерархии подсистем.</p> <p>Умеет формулировать информационную потребность на основе поставленной задачи, переводить её в конкретные запросы и выбирать релевантные источники для поиска. Проводить критический анализ найденной информации, выявлять противоречия, логические ошибки и скрытые допущения в данных. Умеет применять системный подход для структурирования проблемной области: строить диаграммы связей, выделять ключевые факторы, влияющие на процесс или объект, отделять существенные свойства системы от второстепенных.</p> <p>Сопоставлять данные из разных источников, выявлять закономерности и обобщать разрозненные сведения для формулировки обоснованных выводов. Использовать инструменты аналитической обработки данных (сводные таблицы, статистические функции, визуализация трендов) для подготовки информации к принятию решений.</p>	<p>иерархии подсистем.</p> <p>Умеет самостоятельно формулировать информационную потребность на основе поставленной задачи, трансформировать её в точные запросы и выбирать релевантные источники. Способен проводить критический анализ данных, выявлять противоречия, логические ошибки и скрытые допущения. Применяет системный подход для структурирования проблемных областей: строит диаграммы связей, выделяет ключевые факторы, отделяет существенные свойства от второстепенных. Выполняет сопоставление данных из разнородных источников, выявляет закономерности и обобщает разрозненные сведения для формулировки обоснованных выводов. Использует инструменты аналитической обработки данных (сводные таблицы, статистические функции, средства визуализации трендов) для подготовки информации к принятию решений, конструирует логически непротиворечивые умозаключения.</p> <p>Выполняет практические работы самостоятельно, демонстрирует уверенные навыки формализованного поиска информации в цифровых библиотечных системах и профессиональных базах данных с применением логических операторов.</p> <p>Владеет методами критической оценки материалов, включая сравнение источников и проверку достоверности. Уверенно использует инструментарий структурирования и визуализации информации: построение ментальных карт, создание таблиц сравнительного анализа, разработку классификационных схем. Способен синтезировать информацию из разнородных источников для формирования целостного представления о проблемной ситуации, аргументированно отстаивать свою позицию, опираясь на</p>
--	--	--

	<p>Конструировать логически непротиворечивые умозаключения и аргументировать свою позицию, опираясь на выверенные данные.</p> <p>Владеет навыками формализованного поиска информации в различных источниках, включая цифровые библиотечные системы и профессиональные базы данных, с использованием логических операторов для построения точных запросов. Способен осуществлять критическую оценку найденных материалов, применяя методы сравнения источников, проверки достоверности данных и выявления логических несоответствий. Владеет инструментарием для структурирования и визуализации информации: построение ментальных карт, создание таблиц сравнительного анализа, разработка классификационных схем. Навыками синтеза информации из разнородных источников для формирования целостного представления о проблемной ситуации</p>	<p>выверенные данные.</p>
<p>ПК-6.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования, разрабатывать и представлять</p>	<p>Знает современные информационно-коммуникационные технологии, применяемые при проектировании систем виртуальной и дополненной реальности. Понимает архитектуру и функциональные возможности специализированного программного обеспечения для разработки VR/AR-</p>	<p>Демонстрирует глубокие и систематизированные знания современных информационно-коммуникационных технологий, применяемых при проектировании систем виртуальной и дополненной реальности. Понимает архитектуру и функциональные возможности специализированного программного обеспечения для разработки VR/AR-приложений, включая игровые движки, средства 3D-моделирования, платформы для трекинга и рендеринга.</p>

<p>презентационные материалы по проекту</p>	<p>приложений (игровые движки, средства 3D-моделирования, платформы для трекинга и рендеринга). Знает форматы данных и протоколы взаимодействия между устройствами ввода-вывода и вычислительными модулями VR/AR-систем. Понимает принципы организации обратной связи и методы синхронизации мультисенсорных данных. Знает требования к аппаратному обеспечению для развертывания VR/AR-решений и способы оптимизации производительности графических подсистем. Владеет знаниями о современных стандартах и подходах к созданию иммерсивного пользовательского опыта, включая пространственное позиционирование и методы минимизации задержек передачи данных.</p> <p>Умеет выбирать и применять специализированное программное обеспечение для проектирования компонентов VR/AR-систем с учетом поставленных задач. Настраивать среды разработки и интегрировать различные модули (3D-модели, аудио, интерактивные сценарии) в единый проект. Использовать инструменты визуального программирования и скриптинга для создания логики взаимодействия пользователя с виртуальным окружением. Производить настройку и</p>	<p>Знает форматы данных, протоколы взаимодействия устройств ввода-вывода с вычислительными модулями, принципы организации обратной связи и методы синхронизации мультисенсорных данных, а также требования к аппаратному обеспечению и способы оптимизации производительности графических подсистем.</p> <p>Умеет самостоятельно выбирать и применять специализированное программное обеспечение для проектирования компонентов VR/AR-систем в соответствии с поставленными задачами. Способен настраивать среды разработки и интегрировать разнородные модули (3D-модели, аудио, интерактивные сценарии) в единый проект, используя инструменты визуального программирования и скриптинга для создания логики взаимодействия пользователя с виртуальным окружением. Выполняет настройку и калибровку устройств трекинга, контроллеров и шлемов виртуальной реальности, разрабатывает схемы размещения сенсоров для обеспечения оптимальной зоны покрытия и точности отслеживания. Создаёт презентационные материалы, наглядно демонстрирующие ключевые функциональные возможности и архитектурные решения разработанного проекта, включая видеодемонстрации и структурные схемы.</p> <p>Выполняет практические работы самостоятельно, демонстрирует уверенные навыки работы в средах разработки приложений виртуальной и дополненной реальности для создания интерактивных сцен и прототипов. Владеет инструментарием 3D-моделирования для создания и оптимизации ассетов, навыками интеграции мультимедийного контента и настройки физического взаимодействия объектов в</p>
---	--	--

	<p>калибровку устройств трекинга, контроллеров и шлемов виртуальной реальности для корректной работы разрабатываемого приложения. Разрабатывать схемы размещения сенсоров и базовых станций для обеспечения оптимальной зоны покрытия и точности отслеживания перемещений. Создавать презентационные материалы, демонстрирующие ключевые функциональные возможности и архитектурные решения разработанного VR/AR-проекта, включая видеодемонстрации работы приложения и структурные схемы взаимодействия компонентов.</p> <p>Владеет навыками работы в средах разработки приложений виртуальной и дополненной реальности (игровые движки) для создания интерактивных сцен и прототипов. Владеет инструментарием 3D-моделирования для создания и оптимизации ассетов, используемых в VR/AR-проектах.</p> <p>Навыками интеграции мультимедийного контента и настройки физического взаимодействия объектов в виртуальном пространстве. Владеет методами тестирования разработанных приложений на целевых устройствах, включая диагностику задержек, ошибок трекинга и артефактов рендеринга. Навыками документирования этапов</p>	<p>виртуальном пространстве. Уверенно применяет методы тестирования разработанных приложений на целевых устройствах, включая диагностику задержек, ошибок трекинга и артефактов рендеринга. Способен документировать этапы проектирования и технические решения, а также проводить публичные презентации проектных решений с использованием интерактивных демонстраций и визуализации архитектуры разработанного продукта.</p>
--	---	--

	проектирования и технических решений, примененных при создании VR/AR-системы. Владеет приемами подготовки и проведения публичных презентаций проектных решений с использованием интерактивных демонстраций и визуализации архитектуры разработанного продукта.	
--	--	--

1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
УК-1.2-Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, системный подход для решения поставленных задач	
Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	Практическое занятие
Применение, тренды и перспективы развития VR/AR	Практическое занятие
ПК-6.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования, разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту	
Технологические основы и компоненты VR/AR-систем	Практическое занятие
Разработка контента для виртуальной и дополненной реальности	Практическое занятие

2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

ПК-6.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования, разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту

УК-1.2-Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, системный подход для решения поставленных задач

Пример задания на практическое занятие

Знакомство со средой разработки

1. Цель работы: получить практические навыки по установке, первоначальной настройке интегрированной среды разработки (игрового движка) и созданию простого 3D-проекта для последующей разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

2. Исходные данные: Персональный компьютер/ноутбук.

3. Порядок выполнения:

1. Загрузка и установка Unity Hub

Откройте браузер и перейдите на официальный сайт unity.com.

Нажмите кнопку «Get Started» или перейдите в раздел загрузки.

Скачайте установщик Unity Hub (рекомендуемая версия).

Запустите скачанный файл и выполните установку Unity Hub, следуя инструкциям мастера установки.

Регистрация и настройка аккаунта разработчика

2. Запустите Unity Hub.

Нажмите кнопку «Sign in» (Войти) в правом верхнем углу.

Зарегистрируйте новую учетную запись (если у вас её нет), указав электронную почту и заполнив регистрационную форму, либо войдите в существующую.

Подтвердите электронную почту, перейдя по ссылке в письме от Unity.

В Unity Hub подтвердите лицензионное соглашение. Для образовательных целей выберите лицензию Unity Personal (бесплатная). Следуйте инструкциям для активации лицензии.

3. Установка редактора Unity

В Unity Hub перейдите во вкладку Installs (Установки).

Нажмите кнопку Add (Добавить) или Install Editor.

В списке версий выберите последнюю стабильную LTS-версию (Long Term Support) редактора (например, Unity 2022.3 LTS или новее).

На этапе выбора компонентов установки:

Убедитесь, что выбрана поддержка вашей платформы (Microsoft Visual Studio Community для работы со скриптами).

При необходимости отметьте модули для сборки под целевые платформы (Android, iOS, Windows).

Модули для VR/AR (XR) можно будет добавить позднее непосредственно в проекте.

Нажмите Continue (Продолжить) и дождитесь завершения загрузки и установки редактора.

4. Создание нового проекта

В Unity Hub перейдите во вкладку Projects (Проекты).

Нажмите кнопку New Project (Новый проект).

В открывшемся окне выберите шаблон 3D Core (базовый 3D-проект).

Заполните поля:

Project Name (Название проекта): введите название, например, VR_Lab_1.

Location (Расположение): укажите папку для сохранения проекта (рекомендуется использовать путь без кириллицы).

Убедитесь, что в выпадающем списке выбрана установленная ранее версия редактора Unity.

Нажмите кнопку Create project (Создать проект). Дождитесь инициализации проекта и автоматического открытия редактора Unity.

Обзор интерфейса среды разработки Unity

5. Ознакомьтесь с основными окнами редактора:

Scene (Сцена) — центральное окно для визуального редактирования игрового мира, размещения и перемещения объектов.

Game (Игра) — окно предварительного просмотра, отображает изображение с камеры при запуске проекта.

Hierarchy (Иерархия) — список всех игровых объектов, присутствующих на текущей сцене.

Project (Проект) — окно файловой системы проекта, содержит все ассеты (модели, текстуры, скрипты, материалы), организованные по папкам.

Inspector (Инспектор) — панель свойств выделенного объекта. Здесь отображаются и настраиваются все компоненты объекта (положение в пространстве, физические свойства, материалы, скрипты).

Toolbar (Панель инструментов) — верхняя панель с кнопками управления трансформацией объектов (перемещение, вращение, масштабирование), а также кнопка запуска и остановки проекта.

6. Импорт стандартных ассетов

В верхнем меню редактора выберите Assets -> Import Package.

В выпадающем списке выберите пакет для импорта, например, Characters (персонажи) или Starter Assets (стартовые активы). Примечание: некоторые пакеты могут отсутствовать и требовать предварительной загрузки через Package Manager.

В появившемся окне Import Unity Package убедитесь, что все компоненты пакета отмечены галочками.

Нажмите кнопку Import (Импортировать). Дождитесь завершения процесса импорта.

Создание и трансформация примитивов

В окне Hierarchy нажмите правую кнопку мыши.

В контекстном меню выберите 3D Object и создайте последовательно: Cube (куб), Sphere (сфера), Capsule (капсула), Plane (плоскость).

Поочередно выделяйте созданные объекты в окне Hierarchy.

Используйте инструменты на панели инструментов или горячие клавиши для трансформации объектов:

Клавиша W — инструмент перемещения (появится цветная стрелка в сцене, потяните за нужную ось).

Клавиша E — инструмент вращения (появятся цветные дуги, вращайте объект вокруг выбранной оси).

Клавиша R — инструмент масштабирования (потяните за куб в центре для равномерного масштаба или за оси для неравномерного).

Измените положение, поворот и размер объектов, разместив их на созданной плоскости в произвольном порядке.

В окне Hierarchy выделите объект Main Camera. Используя инструмент перемещения (W), расположите камеру так, чтобы в окне Game были видны все созданные объекты.

7. Проверка работоспособности

Нажмите кнопку Play (треугольник) на верхней панели инструментов.

Переключитесь на окно Game и убедитесь, что сцена запускается, камера отображает созданные объекты с учетом их текущего положения и масштаба.

Нажмите кнопку Play повторно для остановки выполнения.

Сохраните сцену: File -> Save (или Ctrl+S). При первом сохранении укажите имя сцены (например, MainScene) и сохраните её в папку Scenes (создайте её заранее в окне Project).

4. Содержание отчета:

Название и цель работы.

Краткое текстовое описание последовательности выполненных шагов.

Скриншоты с подписями:

Окна интерфейса Unity с обозначением основных панелей (Scene, Hierarchy, Project, Inspector).

Окна Scene с размещенными и трансформированными 3D-примитивами.

Окна Inspector с отображением свойств одного из созданных объектов.

Вывод о проделанной работе (перечень освоенных навыков и подтверждение готовности программной среды к дальнейшей разработке VR/AR-приложений).

Типовые вопросы и задания к зачету:

1. Дайте определение понятиям «виртуальная реальность» (VR), «дополненная реальность» (AR) и «смешанная реальность» (MR). В чем заключаются их принципиальные отличия?

2. Охарактеризуйте понятие «виртуальный континуум» и место в нем технологий VR, AR и MR.
3. Опишите классификацию систем виртуальной реальности по типу погружения (иммерсивные, настольные, проекционные).
4. Перечислите основные области применения технологий виртуальной и дополненной реальности. Приведите примеры для каждой области.
5. Опишите основные аппаратные компоненты VR/AR-систем: шлемы, очки, контроллеры, системы трекинга.
6. Что такое стереоскопическое зрение и поле обзора? Как эти параметры влияют на качество восприятия в VR?
7. Проведите обзор современных платформ и SDK для разработки VR/AR-приложений (SteamVR, Oculus PC SDK, ARKit, ARCore).
8. Какова роль игровых движков (Unity, Unreal Engine) в разработке приложений виртуальной и дополненной реальности?
9. Опишите этапы графического конвейера при создании трёхмерного изображения.
10. Поясните особенности методов рендеринга для VR/AR: стереорендеринг, рендеринг с учётом положения глаз, асинхронный проекционный каркас.
11. Какие технологии отслеживания (трекинга) применяются в VR/AR-системах? Охарактеризуйте оптический, инерциальный и магнитный трекинг.
12. Что такое сенсор фьюжн? Для чего необходимо совмещение данных с разных сенсоров в VR/AR?
13. Поясните назначение калибровки устройств и пространственного картирования в приложениях дополненной реальности.
14. Перечислите основные типы интерфейсов взаимодействия пользователя с виртуальным окружением (контроллеры, жесты, взгляд, голосовые команды).
15. Что такое тактильная обратная связь? Какие устройства её реализуют?
16. Сформулируйте требования к производительности VR/AR-систем: частота кадров, задержка, разрешение. Почему эти параметры критичны?
17. В чем заключаются особенности проектирования пользовательского опыта в иммерсивной среде?
18. Опишите правила создания интерфейсов в VR/AR (пространственное меню, луч-указатель, кнопки в пространстве).
19. Перечислите основы 3D-моделирования и оптимизации ассетов для реального времени: полигональность, текстурные атласы, уровни детализации.
20. Что такое шейдеры и материалы? Какова их роль в создании реалистичных VR/AR-сцен?
21. Сравните визуальное программирование и текстовые скрипты (C#, C++) при разработке интерактивности в VR/AR.
22. Как осуществляется интеграция аудио в VR/AR? Поясните понятие пространственного звука (аудиоисточники, слушатель).
23. Опишите методы размещения виртуальных объектов в реальном мире для AR-приложений (привязка к плоскостям, распознавание изображений).
24. Проанализируйте современные рыночные тренды развития технологий VR и AR.
25. Приведите примеры промышленного применения VR/AR: цифровые двойники, удалённое присутствие, обучение персонала.
26. Как технологии VR/AR используются в образовании (виртуальные лаборатории, исторические реконструкции)?
27. Какие социальные и этические аспекты связаны с применением VR/AR (приватность, психологическое воздействие, киберболезнь)?
28. Что такое облачные решения для VR/AR? Поясните концепцию рендеринга на сервере и стриминга контента.

29.Каковы перспективы интеграции искусственного интеллекта с технологиями виртуальной и дополненной реальности?

30.Опишите будущее интерфейсов взаимодействия: нейроинтерфейсы, тактильные перчатки, автостереоскопические дисплеи.

31.Раскройте понятие «метавселенная». Какую роль в ней играют технологии VR и AR?

32.Охарактеризуйте структуру и функциональные возможности игрового движка Unity для разработки VR/AR-приложений.

33.Опишите процесс настройки сцены и камеры для стереоскопического рендеринга в Unity.

34.Какие компоненты необходимы для реализации механики взятия и перемещения объектов в виртуальной реальности?

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:<http://www.aup.uisi.ru>.

35.Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Основы виртуальной и дополненной реальности» –URL: <http://aup.uisi.ru/5067787/>