МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	126	126	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	часов
	6	6	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 72646

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение студентами теоретических знаний и основных понятий в области виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности.
2. Получение практического опыта работы с VR/AR-технологиями, соответствующим программным обеспечением и оборудованием.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение основных понятий и терминов из области VR/AR-технологий.
2. Ознакомление с аппаратным и программным обеспечением для создания проектов с применением VR/AR-технологий.
3. Изучение процесса создания VR/AR объектов, включая моделирование и рендеринг 3D-объектов, управление перемещением пользователя и устройств, интерактивное взаимодействие и обнаружение объектов.
4. Получение практического опыта создания собственных проектов, изучение особенностей использования VR/AR-технологий в различных отраслях, таких как медицина, образование, игровая и развлекательная индустрия и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.12.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 72646

ПК-1. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.1. Знает методы концептуального, функционального и логического проектирования программного обеспечения	Знает: области применения VR/AR-технологий, основные понятия, принципы и инструменты разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации VR/AR-приложений, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты.
	ПК-1.2. Умеет разрабатывать концептуальные, функциональные и логические модели программного обеспечения	Умеет: применять полученные знания при проектировании VR/AR-приложений, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать VR/AR-приложения.
	ПК-1.3. Владеет навыками использования современных инструментальных средств концептуального, функционального и логического проектирования программного обеспечения	Владеет: современными инструментальными средствами моделирования 3D объектов и создания VR/AR-приложений.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	126	126
Подготовка к контрольной работе	38	38
Подготовка к тестированию	24	24
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	64	64
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 72646

7 семестр					
1 Грфическое 3D-моделирование	4	8	30	42	ПК-1
2 Визуализация и взаимодействие в иммерсивных технологиях	6	8	32	46	ПК-1
3 Разработка приложений дополненной (AR) реальности	4	10	32	46	ПК-1
4 Разработка приложений виртуальной (VR) реальности	4	10	32	46	ПК-1
Итого за семестр	18	36	126	180	
Итого	18	36	126	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Грфическое 3D-моделирование	Основы 3D-моделирования. Понятие трехмерного пространства и координатных систем. Графические примитивы. Модификация объектов: масштабирование, вращение и смещение объектов. Применение текстур и материалов к 3D-модели. Освещение и теневые эффекты: типы источников света и создание реалистичных теней и отражений. Обзор популярных программных продуктов для 3D-моделирования. Моделирование в Blender3D.	4	ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 72646

2 Визуализация и взаимодействие в иммерсивных технологиях	Введение в иммерсивные технологии. Основные типы иммерсивных технологий: виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR) и смешанная реальность (MR). Основы визуализации в иммерсивных технологиях. Техники отображения трехмерных объектов, освещения и теней. Технологии виртуальной реальности (VR): VR-оборудование для создания полной иммерсии, интерактивные контроллеры и устройства ввода для взаимодействия с виртуальным миром. Технологии дополненной реальности (AR): применение мобильных устройств и AR-очков для добавления виртуальных элементов в реальное окружение. Распознавание и отслеживание объектов для точного сопоставления виртуальной информации. Визуальные эффекты и симуляции в иммерсивных технологиях: создание анимации и динамических объектов в виртуальной среде. Интерфейс и взаимодействие с пользователем: навигация и перемещение в виртуальной среде. Использование жестов, голосовых команд и контроллеров для управления виртуальными объектами.	6	ПК-1
	Итого	6	
3 Разработка приложений дополненной (AR) реальности	Введение в дополненную реальность (AR): определение и примеры применения технологии AR, основные компоненты AR-приложений. Основы разработки приложений AR в Unity: обзор Unity как платформы для разработки AR-приложений, создание и настройка проекта AR в Unity. Определение и отслеживание местоположения: отслеживание маркеров или распознавание объектов для позиционирования AR-элементов, распознавание изображений и объектов для активации AR-элементов. Рекомендации по созданию эффективных и качественных AR-приложений в Unity, тенденции и будущее развитие AR-технологий.	4	ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 72646

4 Разработка приложений виртуальной (VR) реальности	Введение в виртуальную реальность (VR): определение и примеры применения технологии VR, основные компоненты VR-приложений. Обзор Unity как платформы для разработки VR-приложений. Основные функции и возможности Unity для разработки VR-приложений. Настройка проекта в Unity: создание нового проекта VR в Unity, импорт необходимых пакетов и настроек проекта. Основы визуальных отображений в VR: создание и размещение виртуальных объектов в виртуальном окружении. Взаимодействие с VR-объектами: реакция на касания, жесты и действия пользователя. Интеграция элементов управления и интерфейса. Визуальные эффекты и анимация в VR: создание анимаций и эффектов для взаимодействия с пользователем, использование сенсорных данных и ввода для управления анимациями. Расширенные функции VR-приложений: использование контроллеров и других устройств для взаимодействия, использование дополнительных сенсоров для улучшения иммерсии. Обзор важных рекомендаций и советов для успешной разработки VR-приложений в Unity. Тенденции и будущее развитие VR-технологий.	4	ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Грфическое 3D-моделирование	Создание анимированных 3D моделей	8	ПК-1
	Итого	8	
2 Визуализация и взаимодействие в иммерсивных технологиях	Создание 3D-сцены с технологией дополненной реальности	8	ПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 72646

3 Разработка приложений дополненной (AR) реальности	Создание мобильного AR-приложения	10	ПК-1
	Итого	10	
4 Разработка приложений виртуальной (VR) реальности	Создание 3D-сцены с технологией виртуальной реальности	10	ПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Грфическое 3D-моделирование	Подготовка к контрольной работе	8	ПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	30		
2 Визуализация и взаимодействие в иммерсивных технологиях	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	32		
3 Разработка приложений дополненной (AR) реальности	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	32		

Согласована на портале № 72646

4 Разработка приложений виртуальной (VR) реальности	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	32		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		162		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Контрольная работа	5	10	10	25
Лабораторная работа	12	12	12	36
Тестирование	3	3	3	9
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	25	25	100
Нарастающим итогом	20	45	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

Согласована на портале № 72646

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Компьютерная графика: Учебное пособие / Т. О. Перемитина - 2012. 144 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5613.

7.2. Дополнительная литература

1. Лошкарев, А. С. Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности : методические указания / А. С. Лошкарев. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 212 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/255479.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Виртуальная и дополненная реальность: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Программная инженерия» (уровень бакалавриата) / Т. О. Перемитина - 2022. 16 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10470.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

Согласована на портале № 72646

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория "Информатика и программирование": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- GIMP 2.9.8, GNU GPLv3;
- MS Visual Studio 2015, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;
- Unity Pro 6.x, Образовательные лицензии Unity Education (пользовательские);

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

Согласована на портале № 72646

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Грфическое 3D-моделирование	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Визуализация и взаимодействие в иммерсивных технологиях	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Разработка приложений дополненной (AR) реальности	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 72646

4 Разработка приложений виртуальной (VR) реальности	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 72646

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что такое виртуальная реальность (VR)?
   a) Технология, позволяющая полностью заменить реальный мир на виртуальный.
   b) Возможность добавить виртуальные элементы в реальный мир.
   c) Метод моделирования объектов и среды для создания иммерсивного опыта.
   d) Взаимодействие с окружающим миром с помощью виртуальных устройств.
2. Какая технология используется в VR для отслеживания движения пользователя?
   a) Технология дополненной реальности.
   b) Технология расширенной реальности.
   c) Технология машинного обучения.
   d) Технология трекинга.
3. Какой из нижеперечисленных девайсов является VR-гарнитурой?
   a) Oculus Rift.
   b) Google Glass.
   c) Microsoft HoloLens.
   d) Samsung Gear VR.
4. В чем основное отличие дополненной реальности (AR) от виртуальной реальности (VR)?
   a) AR позволяет полностью погрузиться в симулированное окружение, тогда как VR добавляет виртуальные элементы в реальный мир.
   b) AR дополняет реальный мир виртуальными элементами, а VR полностью замещает реальность виртуальной средой.
   c) AR использует только гарнитуру, а VR требует использования камеры и датчиков для отслеживания движения.
   d) AR и VR являются одним и тем же техническим термином.
5. Какая компания разработала платформу Unity для создания VR-приложений?
   a) Google.
   b) Microsoft.
   c) Apple.
   d) Unity Technologies.
6. Какие из нижеперечисленных отраслей применяют VR и AR?
   a) Игровая индустрия.
   b) Медицина.
   c) Образование.
   d) Все вышеуказанные варианты.
7. Какие устройства используются для взаимодействия с VR-приложениями?
   a) Контроллеры и датчики движения.
   b) Сенсорные экраны на мобильных устройствах.
   c) Клавиатура и мышь.
   d) Гарнитура дополненной реальности.
8. Что такое иммерсия в контексте виртуальной реальности?

Согласована на портале № 72646

a) Возможность физического взаимодействия с виртуальными объектами.
b) Возможность передвижения виртуальной среды.
c) Чувство погружения и присутствия в виртуальном мире.
d) Степень реалистичности графики и звука в виртуальном окружении.

9. Какое устройство обычно используется для отображения виртуальной реальности?
a) Google Glass.
b) Гироскоп.
c) Oculus Rift.
d) Смартфон.
10. Какие типы виртуальной реальности существуют?
a) Пассивная и активная VR.
b) Стационарная и мобильная VR.
c) Полноценная и дополненная VR.
d) Первое и третье лицо VR.
11. Что такое haptic feedback в контексте виртуальной реальности?
a) Технология отображения осязаемых ощущений виртуального окружения.
b) Возможность взаимодействия с виртуальными объектами с помощью жестов.
c) Отображение трёхмерных объектов на реальных поверхностях.
d) Способность VR-гарнитуры передавать звуковые эффекты на уровне ощущений.
12. В чем заключается преимущество дополненной реальности в образовании?
a) Большая доступность обучения.
b) Создание интерактивных и наглядных уроков.
c) Оптимизация процесса оценивания знаний.
d) Возможность совершать виртуальные экскурсии.
13. Какие технологии часто используются для создания виртуальных миров в VR?
a) Искусственный интеллект и блокчейн.
b) Квантовые вычисления и нейронные сети.
c) Графический движок и моделирование физики.
d) Интернет вещей и квантовая телепортация.
14. Какой формат видео чаще всего используется для воспроизведения контента в VR?
a) MP3.
b) AVI.
c) VRP.
d) 360° или 180° видео.
15. Какие технические проблемы могут возникнуть при использовании VR?
Какая система координат связана с конкретным объектом и совершает с ним все движения?
a) объектная система координат.
b) мировая система координат
c) экранная система координат
d) система координат сцены
16. Какой тип дополненной реальности предоставляет пользователю возможность просматривать виртуальные объекты через смартфон?
a) Проекционная AR.
b) Маркерная AR.
c) GPS-обусловленная AR.
d) Мобильная AR.
17. Какая из следующих технологий используется для создания эффекта трёхмерности в виртуальной реальности?
a) Искусственный интеллект.
b) Голография.
c) Шейдеры.
d) Проективные преобразования.
18. Какой эффект создает генерация в реальном времени в виртуальной реальности?
a) Расширенная реальность.
b) Иммерсивность.
c) Полная свобода движений.

Согласована на портале № 72646

d) Головокружение.

19. Что такое интеграция виртуальной и дополненной реальности?
    a) Объединение реального и виртуального мира для более реалистичного опыта.
    b) Использование разных устройств для работы с VR и AR.
    c) Добавление виртуальных элементов к реальным объектам без изменения окружения.
    d) Создание новых языков программирования для виртуальной и дополненной реальности.
20. Какая технология позволяет добавлять виртуальные объекты на реальные объекты в дополненной реальности?
    a) Контроллеры движения.
    b) Виртуальные перчатки.
    c) Визуальное отслеживание.
    d) Проекционная AR.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Какова разница между виртуальной и дополненной реальностью? Приведите примеры использования каждой из них.
2. Какие основные компоненты используются при создании виртуальных миров в Unity? Расскажите о каждом из них и их ролях.
3. Какова роль физического движка в разработке виртуальной и дополненной реальности в Unity? Какие преимущества он может предоставить разработчику?
4. Расскажите о различных способах взаимодействия пользователя с виртуальными объектами в Unity. Какие техники используются для создания реалистичного ощущения присутствия и взаимодействия?
5. Какие шаги следует выполнить для создания простого виртуального объекта в Unity? Укажите необходимые компоненты и настройки проекта.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

Вариант 1.

1. Приведите определение понятий "иммерсия" и "иммерсивные среды".
2. Объясните, как работает система отслеживания движения (tracking) в виртуальной реальности, включая различные типы датчиков и их принципы работы. Опишите, какие проблемы могут возникать при отслеживании движения и как их можно решить для достижения более точного отображения виртуального мира.
3. Разработайте алгоритм для расчета пересечений линий в трехмерном пространстве. Используйте математические концепции, такие как векторы, точки и плоскости, чтобы определить пересечение двух заданных линий. Объясните, каким образом можно использовать этот алгоритм для визуализации пересечений объектов в дополненной реальности.

Вариант 2.

1. Приведите определение понятия "дополненная реальность".
2. Расскажите о принципах визуализации в виртуальной и дополненной реальности. Опишите различные методы рендеринга и особенности визуализации объектов, текстур и эффектов. Объясните, каким образом визуальные артефакты могут влиять на пользовательский опыт и как их можно устранить или минимизировать.
3. Опишите методы матричной трансформации и применение пространственных преобразований (перемещение, масштабирование, поворот) на визуальные объекты в дополненной реальности. Напишите программу, которая применяет указанные преобразования к заданным трехмерным моделям и объясните математические принципы, лежащие в основе этих преобразований.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Создание анимированных 3D моделей
2. Создание 3D-сцены с технологией дополненной реальности
3. Создание мобильного AR-приложения

Согласована на портале № 72646

4. Создание 3D-сцены с технологией виртуальной реальности

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 72646

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 72646

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 13 от «15» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АОИ	Н.Ю. Салмина	Согласовано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7
Заведующий кафедрой, каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АОИ	Т.О. Перемитина	Разработано, 792b2139-369b-4dbc-8c7a-d2572c8d0c0d

Согласована на портале № 72646