

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пашнанов Эрдне Лиджиевич
Должность: И.о. директора филиала
Дата подписания: 14.07.2025 09:31:05
Уникальный программный ключ:
f29e48b9891aa9797b1ae9fac0693fa267ac161d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования

**«Российский государственный
университет социальных технологий»**

КАЛМЫЦКИЙ ФИЛИАЛ ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.15 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ AR\VR»**

по специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование
квалификация – программист

г. Элиста, 2025 г.

Одобрена
предметно-цикловой комиссией
Цифровых технологий и
кибербезопасности

Разработана на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта среднего
профессионального
образования по специальности
09.02.07 Информационные системы
и программирование

протокол № 9
от « 15 » 04 2025 г.
председатель предметно-цикловой
комиссии [подпись] /Ц.Ю. Катрикова/

Одобрена методическим советом
протокол № 5
от « 24 » 04 2025 г.
заместитель директора по
учебно-методической работе [подпись] /Н.С. Бамбушева/

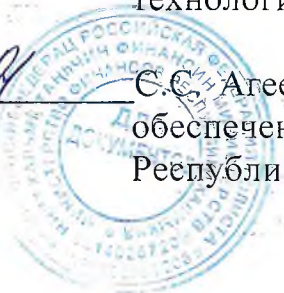
составитель:

[подпись] Ц.Ю. Катрикова, высшая квалификационная категория,
преподаватель Калмыцкого филиала ФГБОУ ИВО
«Российский государственный университет социальных
технологий»

рецензенты:

[подпись] Ц.С. Нимеева, первая квалификационная категория,
преподаватель Калмыцкого филиала ФГБОУ ИВО
«Российский государственный университет социальных
технологий»

[подпись] С.С. Агеев, заместитель начальника отдела программного
обеспечения и защиты информации Министерства финансов
Республики Калмыкия



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по учебной дисциплине «ОП.15 Разработка приложений AR/VR»
для специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование,
разработанную преподавателем Калмыцкого филиала ФГБОУ ИВО «Российский
государственный университет социальных технологий»
Катрикова Ц.Ю.

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Разработка приложений AR/VR» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Структура рабочей программы соответствует структуре примерных программ учебных дисциплин среднего профессионального образования.

Рецензируемая рабочая программа учебной дисциплины имеет чёткую структуру и включает все необходимые компоненты.

В общей характеристике рабочей программы определена область применения программы, отражено место учебной дисциплины в структуре образовательной программы, раскрываются цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

Объем учебной дисциплины, виды учебной работы, тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывают структуру и содержание учебной дисциплины. Указанные объем часов максимальной, обязательной аудиторной учебной нагрузки, практических занятий, самостоятельной работы обучающихся и форма промежуточной аттестации соответствуют учебному плану. Виды самостоятельной работы позволяют привить обучающимся умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечить высокий уровень успеваемости в период обучения. В тематическом плане и содержании учебной дисциплины раскрывается последовательность изучения разделов и тем программы, показываются распределение учебных часов по разделам, темам и указываются коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы.

Условия реализации учебной дисциплины определяют требования к необходимому материально-техническому обеспечению, к оборудованию учебного кабинета и техническим средствам обучения. Информационное обеспечение обучения содержит современный перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и интернет-ресурсов. В программе предусмотрены особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины содержит результаты обучения, критерии и методы оценки.

Рецензируемая рабочая программа рекомендуется для реализации в образовательном процессе.

Рецензент



Агеев С.С., заместитель начальника отдела программного обеспечения и защиты информации Министерства финансов Республики Калмыкия

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по учебной дисциплине «ОП.15 Разработка приложений AR/VR»
для специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование,
разработанную преподавателем Калмыцкого филиала ФГБОУ ИВО «Российский
государственный университет социальных технологий»
Катрикова Ц.Ю.

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Разработка приложений AR/VR» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Структура рабочей программы соответствует структуре примерных программ учебных дисциплин среднего профессионального образования.

Рецензируемая рабочая программа учебной дисциплины имеет чёткую структуру и включает все необходимые компоненты.

В общей характеристике рабочей программы определена область применения программы, отражено место учебной дисциплины в структуре образовательной программы, раскрываются цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

Объем учебной дисциплины, виды учебной работы, тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывают структуру и содержание учебной дисциплины. Указанные объем часов максимальной, обязательной аудиторной учебной нагрузки, практических занятий, самостоятельной работы обучающихся и форма промежуточной аттестации соответствуют учебному плану. Виды самостоятельной работы позволяют привить обучающимся умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечить высокий уровень успеваемости в период обучения. В тематическом плане и содержании учебной дисциплины раскрывается последовательность изучения разделов и тем программы, показываются распределение учебных часов по разделам, темам и указываются коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы.

Условия реализации учебной дисциплины определяют требования к необходимому материально-техническому обеспечению, к оборудованию учебного кабинета и техническим средствам обучения. Информационное обеспечение обучения содержит современный перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и интернет-ресурсов. В программе предусмотрены особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины содержит результаты обучения, критерии и методы оценки.

Рецензируемая рабочая программа рекомендуется для реализации в образовательном процессе.

Рецензент



Нимеева Ц.С., преподаватель Калмыцкого филиала ФГБОУ
ИВО «Российский государственный университет
социальных технологий»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.15 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ AR\VR»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.15 Разработка приложений AR\VR» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.	<u>Уметь:</u> разрабатывать дизайн-документ приложения: строить блок-схемы, делать зарисовки интерфейса, экранов и элементов будущего приложения, подбирать подходящие изображения (референсы) по тематике будущего приложения; работать с современными средами разработки AR/VR приложений (Unity, Unreal Engine 4...); писать качественный код на современных языках программирования; используемых в AR/VR (C#, C++, Blueprints...) в современных средах разработки и отладки (Visual Studio, MonoDevelop...); работать с необходимыми SDK для AR и VR, а также использовать средства совместной работы (Unity Collaborate, Git, etc); создавать качественные 3D-модели, UV-развертку, риггинг и анимацию моделей в современных редакторах (3DS Max, Maya, Blender...)	<u>Знать:</u> актуальные требования к дизайну интерфейса приложения, особенности UX для AR и VR приложений; современные языки программирования используемые в VR/AR разработке; принципы ООП, построения архитектуры, построения AR/VR приложений; стандарты оформления кода, основы базовой математики для AR/VR приложений; работу с сетью в контексте AR/VR; принципы 3D моделирования и работы с системами частиц;

	создавать и обрабатывать текстуры и текстурировать модели в современных редакторах (Photoshop, Substance Painter, Blender...); создавать и настраивать шейдеры, материалов в программах моделирования на игровых движках; экспортировать/импортировать модели, материалы, текстуры, анимации, скелеты в игровой движок и настраивать их; настроить статическое и динамическое освещение в используемом игровом движке; настроить постпроцессинг и финальный вид картинки; программировать отрисовку кадра оптимизировать производительность AR/VR приложения; оптимизировать 3D-объекты (Low Poly, LOD), геометрию уровня, текстуры и материалы для целевых платформ; правильно собрать «билд», запустить «билд» на устройстве и продемонстрировать работоспособность приложения.	виды и особенности создания и использования текстур, особенности настройки моделей и текстур, а также материалов для экспорта в игровой движок; принципы работы с шейдерами и материалами, особенности рендеринга на целевой платформе; принципы правильного постпроцессинга; особенности реализации освещения и теней на используемом игровом движке и целевой платформе; особенности оптимизации приложений для PC и мобильных устройств.
--	---	--

1.3. Использование часов вариативной части ППССЗ

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	уметь: разрабатывать дизайн-документ приложения: строить блок-схемы, делать зарисовки интерфейса, экранов и элементов будущего приложения, подбирать подходящие изображения (референсы) по тематике будущего приложения; работать с современными средами разработки AR/VR приложений (Unity, Unreal Engine 4...); писать качественный код на современных языках программирования; используемых в AR/VR (C#, C++,	-	122	запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ППССЗ

Blueprints...) в современных средах разработки и отладки (Visual Studio, MonoDevelop...); работать с необходимыми SDK для AR и VR, а также использовать средства совместной работы (Unity Collaborate, Git, etc); создавать качественные 3D-модели, UV-развертку, риггинг и анимацию моделей в современных редакторах (3DS Max, Maya, Blender...) создавать и обрабатывать текстуры и текстурировать модели в современных редакторах (Photoshop, Substance Painter, Blender...); создавать и настраивать шейдеры, материалов в программах моделирования на игровых движках; экспортировать/импортировать модели, материалы, текстуры, анимации, скелеты в игровой движок и настраивать их; настроить статическое и динамическое освещение в используемом игровом движке; настроить постпроцессинг и финальный вид картинки; программировать отрисовку кадра оптимизировать производительность AR/VR приложения; оптимизировать 3D-объекты (Low Poly, LOD), геометрию уровня, текстуры и материалы для целевых платформ; правильно собрать «билд», запустить «билд» на устройстве и продемонстрировать работоспособность приложения. знать: актуальные требования к дизайну интерфейса приложения, особенности UX для AR и VR приложений; современные языки программирования используемые в VR/AR разработке; принципы ООП, построения архитектуры, построения AR/VR приложений; стандарты оформления кода, основы базовой математики для AR/VR приложений; работу с сетью в контексте AR/VR; принципы 3D моделирования и работы с системами частиц; виды и особенности создания и использования текстур, особенности настройки моделей и текстур, а также материалов для экспорта в игровой движок; принципы работы с шейдерами и материалами, особенности рендеринга на целевой платформе; принципы правильного постпроцессинга; особенности реализации освещения и теней на используемом игровом движке и целевой платформе; особенности оптимизации приложений для PC и мобильных устройств.			
---	--	--	--

1.6. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 122 часов, в том

числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 110 часов, промежуточная аттестация – 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очное отделение)

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	122
в т.ч. в форме практической подготовки	80
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	80
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Промежуточная аттестация в форме демонстрационного экзамена	12

2.2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины (очное отделение)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2		3	4
РАЗДЕЛ 1	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ AR/VR		12	
Тема 1.1.	Содержание учебного материала		6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Понятие виртуальной реальности, отличие от смешанной. История появления, области применения, перспективы развития.	2	
	2	Понятие дополненной реальности. История появления, области применения, перспективы развития.	2	
	Практические за занятия:			
	1	Тестирование оборудования виртуальной и дополненной реальности	2	
Тема 1.2. Дизайн-документ	Содержание учебного материала		6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Основные принципы написания технического дизайн документа для представления проекта	2	
	Практические за занятия:			
	1	Разработка рабочего дизайн-документа	2	
	2	Разработка рабочего дизайн-документа	2	

РАЗДЕЛ 2	ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ		28	
Тема 2.1. Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09
	1	Объёмные объекты и пространственное мышление. Компьютерное зрение и машинное обучение в распознавании объектов	2	
Тема 2.2. Знакомство с 3Ds MAX	Содержание учебного материала		16	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09
	1	Интерфейс, работа с окнами, навигация, камера	2	
	Практические занятия:			
	1	Геометрическое моделирование с использованием модификаторов.	2	
	2	Составные и полигональные объекты.	2	
	3	Освещение, источники света и тени. Использование камер.	2	
	4	Наложение текстур на объекты и развертка.	2	
	5	Анимация трехмерных моделей	2	
	6	Костная анимация для трехмерных моделей	2	
	7	Визуализация трехмерных моделей и сцен	2	
Тема 2.3. Знакомство с Blender	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09
	1.	Интерфейс, работа с окнами, навигация, камера	2	
	Практические занятия:			

	1	Создание статичных элементов окружения	2	
	2	Работа над моделями, повышение уровня реалистичности созданных моделей	2	
	3	Создание и оптимизация материалов и структур, развертка.	2	
	4	Разработка и создание моделей с небольшим количеством полигонов	2	
РАЗДЕЛ 3	РАЗРАБОТКА ИГР И ПРИЛОЖЕНИЙ НА UNITY		38	
Тема 3.1. Игровые движки. Знакомство с Unity	Содержание учебного материала		6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Знакомство с платформой Unity, интерфейс, инструменты	2	
	Практические занятия:			
	1	Импортирование и настройка моделей игры. Разработка пользовательского интерфейса.	2	
	2	Использование инструментов Unity.	2	
Тема 3.2. Создание скриптов в Unity	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	UnityScript, C#, Boo. Их возможности и принципиальные отличия. Инструменты скриптинга. Создание примитивных компонентов. Взаимодействие с другими компонентами. Способы ввода пользователем данных.	2	
	2	Процедурная генерация игровых объектов. Скриптинг взаимосвязанных объектов. Скриптинг анимаций	2	
	Практические занятия:			

	1	Скриптинг. Консоль разработчика.	2	
	2	Триггеры. Написание скриптов.	2	
	3	Работа с UI-объектами. Скрипты.	2	
Тема 3.3. Материалы и шейдеры	Содержание учебного материала		6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Основы работы с материалами и шейдерами	2	
	Практические занятия:			
	1	Материалы. Шейдеры. Текстуры. Встроенный стандартный шейдер. Роль материалов и шейдеров при рендеринге изображения. Изменение свойств материалов со встроенными шейдерами.	2	
	2	Типы шейдеров: вершинные шейдеры, пиксельные шейдеры. Написание собственного шейдера. Карта нормалей. Альбедо, Цвет и Прозрачность. Specular Mode. Metallic mode. Emission. Occlusion Map	2	
Тема 3.2. Физика	Содержание учебного материала		8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Работа с физикой на Unity	2	
	Практические занятия:			
	1	Назначение и роль компонента NVIDIA? PhysX?. Коллайдер. Типы коллайдеров. Физика твердых тел (Rigidbody). Sleeping. Физические материалы.	2	
	2	Триггеры. Сценарий действий при столкновении. Взаимодействие коллайдеров. Физика тканей. Физические материалы.	2	

	3	Джоинты. Типы джоинтов. Контроллеры персонажей. Постоянная сила. Коллайдер ландшафта. Ragdoll.	2	
Тема 3.2. Оптимизация разработанного приложения и подготовка к реализации	Содержание учебного материала		8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Оптимизация разработанного приложения и подготовка к реализации	2	
	Практические занятия:			
	1	Отладка. Консоль. Профайлер. Occlusion Culling. Fillrate GUI. Draw calls CPU. CPU оптимизация. Оптимизация освещения. Статический и динамический батчинг. Оптимизация скриптов. Оптимизация реалистичной графики.	2	
	2	Использование мипмап для текстур. Уровень детализации. Динамический и статический батчинг. Советы для оптимизации моделирования персонажей. Frame Debugger.	2	
	3	Оптимизация времени загрузки шейдера. Интеграция социальных сервисов в приложение. Параметры публикации.	2	
РАЗДЕЛ 4	РАЗРАБОТКА AR-ПРИЛОЖЕНИЙ И ЗНАКОМСТВО С ТЕХНОЛОГИЕЙ BIM		12	
Тема 4.1. Vuforia как пример меточных технологий	Содержание учебного материала		12	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Принципы работы AR. Устройства AR. Дополненная реальность в культуре: фильмах, сериалах, книгах, компьютерных играх. Трекинг трёхмерных объектов, реперные точки. Тестирование AR-приложений.	2	
	Практические занятия:			

	1	SDK для создания AR-проекта. Адаптация AR-приложений с использованием безметочных технологий.	2	
	2	Создание AR-маски в Spark AR. Технология создания масок для социальных сетей	2	
	3	Создание виртуального тура в PanoQUIZ. Разработка и создание квиза с использованием необходимой теоретической информации и панорам	2	
	4	Использование технологий BIM при проектировании помещений на базе Autodesk Revit. Знакомство с интерфейсом, выполнение практических заданий	2	
	5	Автоматизация процесса создания дизайна интерьеров с использованием Autodesk Revit	2	
РАЗДЕЛ 5	СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО VR-ПРИЛОЖЕНИЯ		20	
Тема 5.1. Основы логики и работы компьютера, создание презентаций	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Основы логики и работы компьютера, создание презентаций. Импорт в среду создания виртуальных игр.	2	
	Практические занятия:			
	1	Прототипирование. Создание прототипа проекта.	2	
	2	Навыки создания 2D/3D игровых сцен, в т.ч. с препятствиями. Импорт моделей из программ 3D-моделирования и сторонних ресурсов, настройка и размещение их в сцене.	2	

	3	Умение создавать персонажа с нуля. Импортирование готовых ассетов.	2	
	4	Работа с материалами и текстурированием в игровых движках.	2	
Тема 5.2. Оптимизация проекта	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ПК 5.2, ПК 5.3, ПК 5.4., ПК 9.1, ПК 9.2.
	1	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.	2	
	Практические занятия:			
	1	Применение сложных анимаций. Добавление спецэффектов.	2	
	2	Работа с освещением. Настройка камер	2	
	3	Трекинг VR. Настройка системы управления и взаимодействия под VR оборудование.	2	
	4	Настройка VR-элементов. Полировка сцены. Создание интерактивных элементов.	2	
Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена			12	
Всего:			122	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебный кабинета «Информатики» и мастерская «Виртуальной и дополненной реальности»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Информатики, рабочее место преподавателя, интерактивная доска, персональный компьютер, рабочие места студентов, оборудованные персональными компьютерами, учебно-методическое обеспечение дисциплины, комплект презентаций.

Оснащение мастерской «Виртуальной и дополненной реальности»:

рабочие места студентов, оборудованные персональными компьютерами (Процессор: Intel Core i5, частота не менее 2,4 ГГц, поддержка памяти DDR4 до 128 ГБ, ОЗУ DIMM, DDR4 не менее 8 ГБ; HDD не менее 500 ГБ; SSD не менее 400Гб);

рабочее место преподавателя (Процессор: Intel Core i5, частота не менее 2,4 ГГц, поддержка памяти DDR4 до 128 ГБ, ОЗУ DIMM, DDR4 не менее 8 ГБ; HDD не менее 500 ГБ; SSD не менее 400Гб);

Шлемы PC VR с контроллерами поддерживающие драйвера SteamVr 2.0;

Базовые станции поддерживающие драйвера SteamVr 2.0;

Наушники;

лабораторные учебные макеты;

учебно-методическое обеспечение дисциплины;

интерактивная доска, комплект презентаций;

антивирусные программные комплексы;

обучающее программное обеспечение: Unity Personal Edition, Microsoft Visual Studio 2022 Community, Android Studio, Unreal Engine 4, 3ds max, Maya, Substance Painter, Audacity.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Федорова Г.Н. Осуществление интеграции программных модулей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования -3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.-288 с

2. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования -3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.-384 с

3. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 192 с.

4. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с.

3.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебные занятия инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуются совместно с другими обучающимися в учебных группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий.

При этом необходимо учитывать несколько аспектов:

- особенности нозологии обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- психоэмоциональное состояния обучающихся;
- психологический климат, который сложился в студенческой группе;
- настрой отдельных обучающихся и группы в целом на процесс обучения.

При организации учебных занятий в учебных группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе.

В образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными особенностями здоровья, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

Специфика обучения инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предполагает использование игрового, практико-ориентированного, занимательного материала, который необходим для получения знаний и формирования необходимых компетенций. Подготовка обучающимися заданий для учебных занятий должна сочетать устные и письменные формы в соответствии с их особенностями здоровья.

Для того чтобы предотвращать наступление у обучающихся с инвалидностью и обучающихся, имеющих ограниченные возможности

здоровья, быстрого утомления можно использовать следующие методы работы:

- чередование умственной и практической деятельности;
- преподнесение материала с использованием средств наглядности;
- использование технических средств обучения, чередование предъявляемой на слух информации с наглядно-демонстрационным материалом.

При освоении дисциплин инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение должно отводиться проведению с ними индивидуальной работы со стороны преподавателей. В индивидуальную работу включается:

- индивидуальная учебная работа (консультации), то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы;
- индивидуальная воспитательная работа.

Особенности обучения обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, необходимо посоветовать использовать вспомогательные средства для усвоения программы, например, диктофон и другие электронные носители информации.

При проведении аудиторных занятий с обучающимися, имеющими осложнения с моторикой рук, возможно использование следующих вариантов работы:

- обеспечение обучающихся электронными текстами лекций и заданий к учебным занятиям;
- использование технических средств фиксации текста (диктофоны) с последующим составлением тезисов лекции в ходе самостоятельной работы обучающегося, которые они впоследствии могут использовать при подготовке и ответах на учебных занятиях.

Одним из видов работы для обучающихся, испытывающих трудности в письме может быть подготовка к учебным занятиям таких заданий, которые не требуют от них написания длинных текстов ответов. Наиболее оптимальным вариантом такого задания, выполняемого в письменной форме, может служить тестовое задание. Использование тестирования обучающихся необходимо совмещать с обсуждением вариантов ответов.

Контроль знаний можно вести как в устном, так и в письменном виде.

Особенности обучения обучающихся с нарушением слуха.

При организации образовательного процесса со слабослышащей аудиторией рекомендуется использовать следующие педагогические принципы:

- наглядности преподаваемого материала;
- индивидуального подхода к каждому обучающемуся;

- использования информационных технологий;
- использования учебных пособий, адаптированных для восприятия обучающимися с нарушением слуха.

Обучающемуся с нарушением слуха следует предложить занять место на передних партах аудитории, а преподавателю больше времени находиться рядом с рабочим местом этого обучающегося. Учитывая, что такие обучающиеся лучше понимают по губам, желательно располагаться к ним лицом, говорить громко и четко.

Для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися рассматриваемой группы, рекомендуется применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств. Сложные для понимания темы следует снабжать как можно большим количеством наглядного материала. Особую роль в обучении лиц с нарушенным слухом, играют видеоматериалы. По возможности, предъявляемая видеоинформация может сопровождаться текстовой бегущей строкой или сурдологическим переводом.

Контроль знаний обучающихся указанной нозологии может вестись преимущественно в письменном виде, но для развития устной речи, рекомендуется предложить обучающемуся рассказать ответ на задание в тезисах.

Особенности обучения обучающихся с нарушением зрения.

Специфика обучения слабовидящих обучающихся заключается в следующем:

- необходимо дозировать учебную нагрузку;
- применять специальные формы и методы обучения, технические средства, позволяющие воспринимать информацию, а также оптические и тифлопедагогические устройства, расширяющие познавательные возможности обучающихся;
- увеличивать искусственную освещенность помещений, в которых занимаются обучающиеся с пониженным зрением.

При зрительной работе у слабовидящих обучающихся быстро наступает утомление, что снижает их работоспособность, поэтому необходимо проводить небольшие перерывы или переключение рабочей активности.

При чтении лекций, слабовидящим обучающимся следует разрешить использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры, как способ конспектирования, во время занятий. Необходимо комментировать свои жесты и надписи на доске и передавать словами то, что часто выражается мимикой и жестами.

При работе на компьютере следует использовать принцип максимального снижения зрительных нагрузок, дозирование и чередование зрительных нагрузок с другими видами деятельности. Кроме того, необходимо

использовать специальные программные средства для увеличения изображения на экране или для озвучивания информации.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. информация по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно и др.).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов, а также может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Описание показателей и критериев оценки компетенций

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<u>Знать:</u> актуальные требования к дизайну интерфейса приложения, особенности UX для AR и VR приложений; современные языки программирования используемые в VR/AR разработке; принципы ООП, построения архитектуры, построения AR/VR приложений; стандарты оформления кода, основы базовой математики для AR/VR приложений; работу с сетью в контексте AR/VR; принципы 3D моделирования и работы с системами частиц; виды и особенности создания и использования текстур, особенности настройки моделей и текстур, а также материалов для экспорта в игровой движок; принципы работы с шейдерами и материалами, особенности рендеринга на целевой платформе; принципы правильного постпроцессинга; особенности реализации освещения и теней на используемом игровом движке и целевой платформе; особенности оптимизации приложений для PC и мобильных устройств.	Оценка устных ответов обучающихся.	Устное и письменное выполнение индивидуальных практических работ, решение тестовых заданий.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		

<u>Уметь:</u>	Выполнение	Оценка
разрабатывать дизайн-документ приложения: строить блок-схемы, делать зарисовки интерфейса, экранов и элементов будущего приложения, подбирать подходящие изображения (референсы) по тематике будущего приложения; работать с современными средами разработки AR/VR приложений (Unity, Unreal Engine 4...); писать качественный код на современных языках программирования; используемых в AR/VR (C#, C++, Blueprints...) в современных средах разработки и отладки (Visual Studio, MonoDevelop...); работать с необходимыми SDK для AR и VR, а также использовать средства совместной работы (Unity Collaborate, Git, etc); создавать качественные 3D-модели, UV-развертку, риггинг и анимацию моделей в современных редакторах (3DS Max, Maya, Blender...) создавать и обрабатывать текстуры и текстурировать модели в современных редакторах (Photoshop, Substance Painter, Blender...); создавать и настраивать шейдеры, материалов в программах моделирования на игровых движках; экспортировать/импортировать модели, материалы, текстуры, анимации, скелеты в игровой движок и настраивать их; настроить статическое и динамическое освещение в используемом игровом движке; настроить постпроцессинг и финальный вид картинки;	практических работ в соответствии с заданием	результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение за выполнением работ.

программировать отрисовку кадра оптимизировать производительность AR/VR приложения; оптимизировать 3D-объекты (Low Poly, LOD), геометрию уровня, текстуры и материалы для целевых платформ; правильно собрать «билд», запустить «билд» на устройстве и продемонстрировать работоспособность приложения		
---	--	--