



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»
РТУ МИРЭА
Колледж программирования и кибербезопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Разработка иммерсивных приложений

Специальность 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Москва
2026г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...</i>	<i>3</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание профессионального модуля	7
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля</i>	<i>7</i>
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	<i>8</i>
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	<i>9</i>
3. Условия реализации профессионального модуля	17
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	<i>17</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>17</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Разработка иммерсивных приложений

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка иммерсивных приложений».
Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	определять задачи для поиска информации,	номенклатура информационных	-

	<p>планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	
ОК.03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации</p>	-

	<p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</p> <p>определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>	<p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>	
ОК.04	<p>организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности</p>	-
ОК.05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК.09	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые</p>	<p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и</p>	-

	<p>профессиональные темы</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>профессиональная лексика)</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
ПК 5.1	<ul style="list-style-type: none"> - Моделировать законы физики в виртуальных мирах; - Решать прикладные вопросы программирования и языка сценариев для создания приложений расширенной реальности; - Применять технологии распознавания образов 	<ul style="list-style-type: none"> - Архитектуру виртуальных миров; - Технологию создания приложений дополненной реальности 	<ul style="list-style-type: none"> - Применения веб-технологий создания приложений смешанной реальности; - Взаимодействия с объектами в виртуальной реальности; - Применения алгоритмов компьютерного зрения в смешанной реальности
ПК 5.2	<ul style="list-style-type: none"> - Работать в аудио редакторах; - Оценивать качество аудио сопровождения; - Внедрять и производить настройку визуальных и аудио материалов в программные продукты расширенной реальности 	<ul style="list-style-type: none"> - Стандарты кодирования аудиоинформации; - Инструментарий редактирования и обработки аудио; - Инструментарий настройки и редактирования визуальных материалов 	<ul style="list-style-type: none"> - Внедрения визуальных и звуковых материалов в программные продукты расширенной реальности
ПК 5.3	<ul style="list-style-type: none"> - Оптимизировать пространства расширенной реальности на основе собранных метрик 	<ul style="list-style-type: none"> - Свойства и характеристики пространств расширенной реальности; - Алгоритмы и методы оптимизации иммерсивных приложений; - Критерии качества программных продуктов расширенной реальности 	<ul style="list-style-type: none"> - Оптимизации пространств расширенной реальности при помощи специализированных средств
ПК 5.4	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать технологии маркерного и безмаркерного трекинга в дополненной реальности; 	<ul style="list-style-type: none"> - Специфику работы аппаратных решений для иммерсивных приложений 	<ul style="list-style-type: none"> - Использования аппаратных решений для иммерсивных приложений

	- Конфигурировать и подключать аппаратные решения для иммерсивных приложений		
ПК 5.5	- Компилировать и проводить сборку при помощи специализированных средств; - Портить программные продукты расширенной реальности на целевые платформы	- Спецификации и особенности целевых платформ разработки	- Компилирование и сборки программного продукта расширенной реальности основываясь на спецификации целевой платформы
ПК 5.5	- Использовать современные модели и инструменты организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений	- Этапы разработки иммерсивных приложений	- Работы в команде разработки иммерсивного продукта

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	309	207
Курсовая работа (проект)	14	-
Консультация	2	-
Практика, в т.ч.:	324	324
учебная	144	144
производственная	180	180
Промежуточная аттестация	X	
Всего	649	531

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 5.1-5.6 ОК 01-05, 09	Раздел 1. Разработка иммерсивных решений	182	130	182	182	-	-	-		
	Раздел 2. Техническая поддержка иммерсивных решений	69	47	69	69	-	-	-		
	Раздел 3. Сопровождение процесса разработки иммерсивных решений	74	30	74	58	14	-	2		
	Учебная практика	144	144				-	-	144	
	Производственная практика	180	180				-	-		180
	Промежуточная аттестация	X	-				-	-		
	Всего:	649	531	325	232	14	X	2	144	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект (работа)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Раздел 1. Разработка иммерсивных решений		290
МДК.05.01 Разработка иммерсивных решений		182
Тема 1.1. Введение в иммерсивные технологии	Содержание	40
	Обзор современных иммерсивных технологий: виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность. Применение иммерсивных технологий в различных отраслях. Аппаратные и программные компоненты. Основы программирования для иммерсивных устройств.	10
	В том числе практических занятий	30
	1. Разработка концепции иммерсивного образовательного приложения	6
	2. Исследование воздействия иммерсивных технологий на восприятие	6
	3. Исследование визуальных возможностей AR	8
	4. Создание 360-градусного видео	10
Тема 1.2. Разработка дополненной и смешанной реальности номер и наименование темы	Содержание	44
	Использование AR-технологий для мобильных устройств. Визуальное распознавание маркеров. Разработка для устройств, поддерживающих MR (HoloLens, Magic Leap). Интеграция виртуальных объектов в реальное окружение.	14
	В том числе практических занятий	30
	5. Интеграция и настройка AR-технологий маркерного типа.	2
	6. Создание адаптивного UI под платформы разного типа.	2
	7. Настройка элементов взаимодействия с окружающими объектами.	2
	8. Настройка итоговой сборки проекта, подготовка у установки .apk на платформу.	2
	9. Разработка интерактивного руководства с применением AR	2
	10. Изучение виртуальной навигации с помощью AR	2
	11. Изучение виртуальной навигации с помощью AR	2
	12. Разработка AR-приложения для расширенной реальности в архитектуре и дизайне	2

	13. Разработка AR-приложения для расширенной реальности в архитектуре и дизайне	2
	14. Создание AR-приложения для туризма и культурного наследия	2
	15. Создание AR-приложения для туризма и культурного наследия	2
	16. Разработка AR-приложения для тренинга и обучения персонала	2
	17. Разработка AR-приложения для тренинга и обучения персонала	2
	18. Разработка AR-прототипа для улучшения процессов сборки и обслуживания	2
	19. Разработка AR-прототипа для улучшения процессов сборки и обслуживания	2
Тема 1.3. Разработка виртуальной реальности	Содержание	70
	Выбор платформы разработки (Unity, Unreal Engine). Создание первого виртуального окружения. Взаимодействие пользователя в виртуальной реальности. Оптимизация производительности и графики.	20
	В том числе практических занятий	50
	20. Разработка и настройка основного окружения.	2
	21. Добавление элементов и объектов виртуального мира.	2
	22. Реализация механики взаимодействия пользователя с объектами.	2
	23. Создание элементов управления для навигации.	2
	24. Разработка сценария виртуального обучения.	2
	25. Интеграция информационных элементов в виртуальное пространство.	4
	26. Создание интерактивного тренажера с использованием иммерсивных технологий.	2
	27. Интеграция элементов оценки производительности.	4
	28. Создание виртуального пространства для представления исторических экспонатов.	2
	29. Добавление механики перемещения по экспозиции.	2
	30. Разработка маршрута виртуального тура.	2
	31. Интеграция мультимедийных элементов.	4
	32. Внедрение механики просмотра экспозиции.	2
	33. Добавление механики перемещения между различными сценами.	2
	34. Создание виртуального пространства для проведения мероприятия.	4
	35. Интеграция функций управления гостями и контроля за мероприятием.	2
	36. Использование иммерсивных средств для эмоционального воздействия.	2
	37. Интеграция тестов и заданий.	4
	38. Интеграция элементов интеракции и обратной связи.	4
Тема 1.4. Презентация	Содержание	28
	Финальные штрихи и завершение разработки.	8

реализации проектов в иммерсивных технологиях	Подготовка презентации. Публичная защита проектов.	
	В том числе практических занятий	20
	39. Подготовка сценария, интерактивной презентация для защиты проекта.	6
	40. Подготовка сценария, интерактивной презентация для защиты проекта.	8
	41. Публичная защита проекта.	6
Промежуточная аттестация - экзамен		
Учебная практика раздела 1 Виды работ: 1. Разработка концепции приложения с использованием иммерсивных технологий. 2. Разработка приложения используя возможности платформ, создание интерфейсов и программных модулей. 3. Внедрение и настройка иммерсивных технологий в приложение. 4. Оптимизация приложения под итоговую платформу (мобильное, десктоп) приложение. 5. Тестирование работоспособности приложения, итоговой сборки. 6. Представление функциональных возможностей и защита проекта.		48
Производственная практика раздела 1 Виды работ: 1. Разработка концепции приложения с использованием иммерсивных технологий. 2. Разработка приложения используя возможности платформ, создание интерфейсов и программных модулей. 3. Внедрение и настройка иммерсивных технологий в приложение. 4. Оптимизация приложения под итоговую платформу (мобильное, десктоп) приложение. 5. Тестирование работоспособности приложения, итоговой сборки. 6. Представление функциональных возможностей и защита проекта.		60
Раздел 2. Техническая поддержка иммерсивных решений		177
МДК.05.02 Техническая поддержка иммерсивных решений		69
Тема 2.1. Основы технической поддержки иммерсивных решений	Содержание	12
	Роль технической поддержки в иммерсивных технологиях. Основы общей технической поддержки ПО. Диагностика и устранение аппаратных проблем. Регулярное техническое обслуживание иммерсивного оборудования.	4
	В том числе практических занятий	8
	1. Определение и классификация проблем в иммерсивных решениях.	1
	2. Использование инструментов для диагностики технических сбоев.	1
	3. Проведение тестирования новых версий программ и обновлений.	1

	4. Проверка работоспособности и состояния оборудования.	1
	5. Мониторинг и анализ производительности системы.	2
	6. Управление данными, используемыми в иммерсивных решениях.	2
Тема 2.2. Техническая поддержка дополненной и смешанной реальности	Содержание	22
	Установка и обновление приложений для AR и MR. Интеграция с внешними устройствами. Диагностика и устранение технических проблем в AR/MR-окружениях. Техническая поддержка в условиях дополненной реальности.	6
	В том числе практических занятий	16
	7. Работа с мобильными платформами и устройствами.	2
	8. Настройка и поддержка облачных решений для иммерсивных технологий.	2
	9. Мониторинг и анализ работы серверов, обеспечивающих иммерсивные решения.	4
	10. Мониторинг и управление облачными сервисами.	2
	11. Проведение аудита системы на предмет выявления уязвимостей.	2
	12. Разработка плана устранения выявленных проблем.	2
	13. Устранение технических проблем в мобильных приложениях.	2
Тема 2.3. Техническая поддержка виртуальной реальности	Содержание	22
	Установка и настройка виртуальных сред. Обновление и управление VR-приложениями. Анализ типичных проблем и их решение. Взаимодействие с пользователями в решении технических вопросов.	6
	В том числе практических занятий	16
	11. Оценка технической совместимости оборудования VR оборудования	2
	12. Разработка процедур по устранению неисправностей для VR-приложений	2
	13. Обучение пользователей основам технической поддержки VR оборудования	2
	14. Исследование методов удаленной поддержки для VR-приложений	2
	15. Тестирование новых моделей VR оборудования	4
	16. Разработка системы мониторинга и диагностики VR-приложений	2
	17. Разработка системы мониторинга и диагностики VR-приложений	2
Тема 2.4. Менеджмент данных и безопасность	Содержание	13
	Основы управления данными в иммерсивных системах. Меры безопасности в работе с иммерсивными технологиями.	6
	В том числе практических занятий	7
	18. Работа с технологиями смешанной реальности и устройствами, их поддерживающими.	1

иммерсивных приложений	19. Обеспечение непрерывной технической поддержки для конечных пользователей.	2
	20. Интеграция иммерсивных решений с внешними API и сервисами.	2
	21. Подготовка и проведение обучающих семинаров для технического персонала.	2
Промежуточная аттестация - экзамен		
Учебная практика раздела 2		
Виды работ:		
1. Протестировать различные виртуальные приложений, выявить потенциальные проблемы и разработать рекомендации по оптимизации их работы на различных устройствах. 2. Разработать обучающий курс или информационные материалы, объясняющие пользователям основы настройки и использования оборудования виртуальной реальности, а также методы решения проблем. 3. Изучить существующие методы удаленной технической поддержки и предложить свои рекомендации по применению таких методов в контексте виртуальной реальности. 4. Разработать подробные инструкции по уходу за устройствами виртуальной реальности, включая рекомендации по очистке линз, калибровке сенсоров и хранению оборудования. 5. Проведение оценки производительности и надежности новых моделей VR-устройств, выпустить оценку их преимуществ и недостатков, и предложить рекомендации по их использованию и интеграции. 6. Провести анализ обратной связи от пользователей виртуальной реальности, выделить наиболее часто встречающиеся проблемы и предложить пути их решения в рамках технической поддержки.		48
Производственная практика раздела 2		
Виды работ:		
1. Протестировать различные виртуальные приложений, выявить потенциальные проблемы и разработать рекомендации по оптимизации их работы на различных устройствах. 2. Разработать обучающий курс или информационные материалы, объясняющие пользователям основы настройки и использования оборудования виртуальной реальности, а также методы решения проблем. 3. Изучить существующие методы удаленной технической поддержки и предложить свои рекомендации по применению таких методов в контексте виртуальной реальности. 4. Разработать подробные инструкции по уходу за устройствами виртуальной реальности, включая рекомендации по очистке линз, калибровке сенсоров и хранению оборудования. 5. Проведение оценки производительности и надежности новых моделей VR-устройств, выпустить оценку их преимуществ и недостатков, и предложить рекомендации по их использованию и интеграции. 6. Провести анализ обратной связи от пользователей виртуальной реальности, выделить наиболее часто встречающиеся проблемы и предложить пути их решения в рамках технической поддержки.		60
Раздел 3. Сопровождение процесса разработки иммерсивных решений		182
МДК. 05.03 Сопровождение процесса разработки иммерсивных решений		74
Тема 3.1.	Содержание	12

Введение в администрирование процесса разработки	Определение функций администратора в разработке иммерсивных решений. Взаимодействие с разработчиками и другими участниками проекта Основы методологий разработки (Agile, Scrum, Kanban). Планирование и контроль процесса разработки.	6
	В том числе практических занятий	6
	1. Разработка системы управления версиями	1
	2. Внедрение методов автоматизации	1
	3. Создание системы отслеживания задач и управления проектами	1
	4. Разработка процесса обратной связи и тестирования	1
	5. Настройка интеграции и развертывания непрерывной интеграции/непрерывной поставки (CI/CD)	1
	6. Изучение и внедрение лучших практик разработки	1
Тема 3.2. Управление проектами в иммерсивных технологиях	Содержание	18
	Создание графика разработки для иммерсивных проектов. Эффективное использование времени и ресурсов. Идентификация рисков в разработке иммерсивных решений. Методы управления изменениями в процессе разработки.	8
	В том числе практических занятий	10
	7. Разработка концепции проекта в иммерсивных технологиях.	1
	8. Создание проектного плана с использованием методологии Agile.	1
	9. Создание проектного плана с использованием методологии Agile.	1
	10. Интеграция технологий виртуальной реальности в бизнес-процессы.	1
	11. Тестирование и обеспечение качества в иммерсивных проектах	2
	12. Управление командой в разработке иммерсивных решений	2
	13. Работа с бюджетом и финансовым планированием проекта	2
Тема 3.3. Коммуникация и совместная работа	Содержание	14
	Методы коммуникации в виртуальных и дистанционных командах. Использование современных средств коммуникации. Внедрение средств совместной работы. Методы стимулирования эффективной совместной работы.	6
	В том числе практических занятий	8
	14. Исследование воздействия иммерсивных технологий на эффективность совместной работы	1
	15. Разработка сценариев взаимодействия виртуальных персонажей	1
	16. Создание виртуальных проектных мероприятий	1

	17. Создание виртуальных проектных мероприятий	1
	18. Разработка виртуальных инструментов для совместной работы	2
	19. Разработка виртуальных инструментов для совместной работы	1
	20. Разработка виртуальных инструментов для совместной работы	1
Тема 3.4. Администрирование виртуальных окружений	Содержание	12
	Развертывание и управление виртуальными окружениями. Оптимизация ресурсов и производительности. Организация административных процессов в рамках проекта. Анализ выполнения и оптимизация процессов.	6
	В том числе практических занятий	6
	21. Развертывание виртуальных машин и контейнеров.	1
	22. Развертывание виртуальных машин и контейнеров.	1
	23. Мониторинг и управление виртуальными окружениями.	2
	24. Разработка процедур резервного копирования и восстановления.	2
	Консультация	2
Примерная тематика курсовых проектов (работ)		14
1. Разработка виртуального города;		
2. Разработка виртуального обучающего приложения для детей;		
3. Иммерсивный тренинг по психологии;		
4. Разработка виртуальной студии;		
5. Разработка виртуальной выставки;		
6. Разработка виртуального музея;		
7. Создание виртуальных образовательных курсов;		
8. Разработка виртуального тренажера;		
9. Виртуальный опыт творчества;		
10. Виртуальные мастер-классы.		
Учебная практика раздела 3		48
Виды работ:		
1. Развертывание и настройка виртуальных машин и контейнеров, включая выбор платформы виртуализации, создание образов, настройку сетей и безопасности.		
2. Создание и администрирование кластеров виртуализации, обеспечивающих высокую доступность и отказоустойчивость виртуальных окружений.		
3. Планирование и масштабирование ресурсов виртуальных окружений, включая управление вычислительными ресурсами, памятью и хранилищем.		

<p>4. Создание и тестирование процедур по созданию резервных копий виртуальных машин, а также процедуры восстановления в случае сбоев или аварий.</p> <p>5. Исследование различных инструментов для мониторинга и управления виртуальными окружениями, включая системы мониторинга производительности, обеспечения безопасности и автоматизации процессов управления.</p> <p>6. Исследование по оценке производительности виртуальных окружений и выявить методы оптимизации использования ресурсов.</p>	
<p>Производственная практика раздела 3</p> <p>Виды работ:</p> <p>1. Развертывание и настройка виртуальных машин и контейнеров, включая выбор платформы виртуализации, создание образов, настройку сетей и безопасности.</p> <p>2. Создание и администрирование кластеров виртуализации, обеспечивающих высокую доступность и отказоустойчивость виртуальных окружений.</p> <p>3. Планирование и масштабирование ресурсов виртуальных окружений, включая управление вычислительными ресурсами, памятью и хранилищем.</p> <p>4. Создание и тестирование процедур по созданию резервных копий виртуальных машин, а также процедуры восстановления в случае сбоев или аварий.</p> <p>5. Исследование различных инструментов для мониторинга и управления виртуальными окружениями, включая системы мониторинга производительности, обеспечения безопасности и автоматизации процессов управления.</p> <p>6. Исследование по оценке производительности виртуальных окружений и выявить методы оптимизации использования ресурсов.</p>	60
Промежуточная аттестация – экзамен	
Всего	649

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Мастерская «Разработки иммерсивных приложений», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)
- рабочее место преподавателя
- шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы
- доска меловая/маркерная/интерактивная
- ноутбук / компьютер с периферией (лицензионное программное обеспечение (по), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) - Современный персональный компьютер для каждого студента (многоядерный CPU, не менее 16 ГБ ОЗУ, дискретная GPU с поддержкой 3D-акселерации, гарнитура)
- мультимедийный проектор или телевизор
- демонстрационные учебно-наглядные пособия
- наборы оборудования для погружения в виртуальную реальность - тестовые смартфоны с поддержкой технологии дополненной реальности, видеокамеры для отслеживания объектов, виртуальный шлем (аналог HTC Vive Pro2), контроллер 2 шт., трекеры, перчатки виртуальной реальности, дополнительные датчики для отслеживания движения тела, очки дополненной реальности
- актуальные версии индустриальных игровых движков – в первую очередь Unity и Unreal Engine (образовательные лицензии или бесплатные версии) – установленные на всех рабочих местах. Выбор конкретной платформы реализации остается за образовательной организацией или проектной командой, при этом рекомендуется знакомить студентов с основами работы в обоих популярных движках.
- современная интегрированная среда разработки (IDE) с поддержкой выбранного языка программирования (например, Microsoft Visual Studio/Visual Studio Code для C#, C++; JetBrains Rider; средства для Blueprints)
- установленная система контроля версий (Git) и доступ к платформе для размещения репозитория (локальный Git-сервер или интернет-сервисы типа GitHub)
- СУБД (например, Microsoft SQL Server Express, MySQL/MariaDB, SQLite) для выполнения практических заданий по работе с базами данных
- инструменты для профилирования и отладки (встроенные в IDE или отдельные утилиты). При необходимости – инструменты статического анализа кода (типа SonarLint, PVS-Studio – с учебной лицензией) для проведения лабораторных работ по инспекции кода.
- специализированные утилиты профилирования и отладки (например, Unity Profiler, GPU-Z, сетевые эмуляторы задержек)

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ).

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Благовещинский И. А., Демьянко Н. А. Технология и алгоритмы создания дополненной реальности, 2019 г- 130-138с.
2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 316 с.: ил.
3. Алан Торн Искусство создания сценариев в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 360 с.: ил.
4. Евдокимов П.В., Ларкович С.Н. С# для UNITY-разработчиков. Практическое руководство по созданию игр. – М.: Наука и техника, 2023. – 368 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Информатизация профессионального образования через внедрение модели центра иммерсивных технологий / Р. Э. Асланов, Л. А. Шунина, А. В. Гриншкун, А. А. Большаков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2023. – Т. 20, № 1. – С. 78-92. – DOI 10.22363/2312-8631-2023-20-1-78-92. – EDN CNCTDE.
2. Асланов, Р. Э. Модели и методы разработки подсистемы подготовки специалистов автоматизированной системы управления производством с использованием симуляторов виртуальной реальности / Р. Э. Асланов, А. А. Большаков // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2023. – № 65(91). – С. 81-89. – DOI 10.36807/1998-9849-2023-65-91-81-89. – EDN EETIKD.
3. Асланов, Р. Э. Симулятор виртуальной реальности по оказанию первой медицинской помощи для использования при обучении персонала АСУП / Р. Э. Асланов, А. А. Большаков // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2023. – № 2. – С. 52-65. – DOI 10.24143/2072-9502-2023-2-52-65. – EDN GGEERJ.
4. Асланов, Р. Э. Разработка методов и моделей для построения подсистемы подготовки операторов токарной и фрезерной обработки АСУП на основе симуляторов виртуальной реальности / Р. Э. Асланов, А. А. Большаков // Математические методы в технологиях и технике. – 2023. – № 8. – С. 95-100. – DOI 10.52348/2712-8873_MMTT_2023_8_95. – EDN ROXOAA.
5. Асланов, Р. Э. Применение технологии виртуальной реальности в инклюзивном образовании лиц с полным или частичным поражением нижних конечностей / Р. Э. Асланов, А. А. Большаков, А. В. Гриншкун // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2022. – Т. 19, № 3. – С. 208-223. – DOI 10.22363/2312-8631-2022-19-3-208-223. – EDN IPGVFP.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	Анализ и подбор способов решения задач профессиональной деятельности.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ

ОК.02	Использование современных программных средства и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ
ОК.03	Применение современной научной профессиональной терминологии.	– Устный опрос
ОК.04	Взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ОК.05	Грамотное изложение своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке, проявление толерантность в рабочем коллективе.	– Устный опрос, экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ОК.09	Понимание общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы.	– Устный опрос.
ПК 5.1	Разработка программных продуктов в области иммерсивных решений.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ – Дифференцированный зачет – Экзамен
ПК 5.2	Внедрение визуальных и звуковых материалов в программные продукты в области иммерсивных решений.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ – Дифференцированный зачет – Экзамен
ПК 5.3	Осуществление оптимизации пространств в области иммерсивных решений.	– Устный опрос, Экспертное наблюдение выполнения практических работ – Дифференцированный зачет – Экзамен
ПК 5.4	Использование соответствующий аппаратных решений для иммерсивных приложений.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ – Дифференцированный зачет – Экзамен
ПК 5.5	Проведение компилирования и сборки иммерсивных приложений с учетом особенностей целевых платформ и сервисов.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ – Дифференцированный зачет – Экзамен
ПК 5.6	Администрирование процесса разработки иммерсивных приложений.	– Экспертное наблюдение выполнения практических работ

		<ul style="list-style-type: none"> – Дифференцированный зачет – Экзамен
--	--	---