Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.05 РАЗРАБОТКА ИММЕРСИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

для студентов специальности:

09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Красноярск, 2025

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  старший методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.В. Клачкова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Полютова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии преподавателей

укрупненной группы 09.00.00 Информатика и

вычислительная техника №2

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_2025г № \_\_\_

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Татарников

АВТОР: Методический совет КГБПОУ ККРИТ

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **.** |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ 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

Общие компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ОК** | **Формулировка компетенции** | **Знания, умения** |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | **Умения:** |
| 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) |
| **Знания:** |
| 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 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **Умения:** |
| определять задачи для поиска информации, 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 |
| **Знания:** |
| номенклатура информационных 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 |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | **Умения:** |
| 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 |
| определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования |
| презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности |
| 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 |
| **Знания:** |
| 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 |
| основные этапы разработки и реализации проекта |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | **Умения:** |
| организовывать работу коллектива и команды |
| взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| **Знания:** |
| психологические основы деятельности коллектива |
| психологические особенности личности |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | **Умения:** |
| грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке |
| проявлять толерантность в рабочем коллективе |
| **Знания:** |
| правила оформления документов |
| правила построения устных сообщений |
| особенности социального и культурного контекста |
| основы здорового образа жизни |
| условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности |
| средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | **Умения:** |
| понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы |
| участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы |
| строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности |
| кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) |
| писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
| **Знания:** |
| правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| особенности произношения |
| правила чтения текстов профессиональной направленности |

**Профессиональные компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработка иммерсивных приложений | ПК.5.1. Разрабатывать программные продукты в области иммерсивных решений. | **Навыки:** |
| - Применения веб-технологий создания приложений смешанной реальности;  - Взаимодействия с объектами в виртуальной реальности;  - Применения алгоритмов компьютерного зрения в смешанной реальности |
| **Умения:** |
| - Моделировать законы физики в виртуальных мирах;  - Решать прикладные вопросы программирования и языка сценариев для создания приложений расширенной реальности;  - Применять технологии распознавания образов |
| **Знания:** |
| - Архитектуру виртуальных миров;  - Технологию создания приложений дополненной реальности |
| ПК.5.2. Внедрять визуальные и звуковые материалы в программные продукты в области иммерсивных решений. | **Навыки:** |
| - Внедрения визуальных и звуковых материалов в программные продукты расширенной реальности |
| **Умения:** |
| - Работать в аудио редакторах;  - Оценивать качество аудио сопровождения;  - Внедрять и производить настройку визуальных и аудио материалов в программные продукты расширенной реальности |
| **Знания:** |
| - Стандарты кодирования аудиоинформации;  - Инструментарий редактирования и обработки аудио;  - Инструментарий настройки и редактирования визуальных материалов |
| ПК.5.3. Осуществлять оптимизацию пространств в области иммерсивных решений. | **Навыки:** |
| - Оптимизации пространств расширенной реальности при помощи специализированных средств |
| **Умения:** |
| - Оптимизировать пространства расширенной реальности на основе собранных метрик |
| **Знания:** |
| - Свойства и характеристики пространств расширенной реальности;  - Алгоритмы и методы оптимизации иммерсивных приложений;  - Критерии качества программных продуктов расширенной реальности |
| ПК.5.4. Использовать соответствующие аппаратные решения для иммерсивных приложений. | **Навыки:** |
| - Использования аппаратных решений для иммерсивных приложений |
| **Умения:** |
| - Использовать технологии маркерного и безмаркерного трекинга в дополненной реальности;  - Конфигурировать и подключать аппаратные решения для иммерсивных приложений |
| **Знания:** |
| - Специфику работы аппаратных решений для иммерсивных приложений |
| ПК.5.5. Проводить компилирование и сборку иммерсивных приложений с учетом особенностей целевых платформ и сервисов. | **Навыки:** |
| - Компилирования и сборки программного продукта расширенной реальности основываясь на спецификации целевой платформы |
| **Умения:** |
| - Компилировать и проводить сборку при помощи специализированных средств;  - Портировать программные продукты расширенной реальности на целевые платформы |
| **Знания:** |
| - Спецификации и особенности целевых платформ разработки |
| ПК.5.6. Администрировать процесс разработки иммерсивных приложений. | **Навыки:** |
| - Работы в команде разработки иммерсивного продукта |
| **Умения:** |
| - Использовать современные модели и инструменты организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений |
| **Знания:** |
| - Этапы разработки иммерсивных приложений |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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, 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 | номенклатура информационных 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 | *-* |
| ОК.03 | 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  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  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 | 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  основные этапы разработки и реализации проекта | *-* |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности | *-* |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста | *-* |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | *-* |
| ПК 5.1 | - Моделировать законы физики в виртуальных мирах;  - Решать прикладные вопросы программирования и языка сценариев для создания приложений расширенной реальности;  - Применять технологии распознавания образов | - Архитектуру виртуальных миров;  - Технологию создания приложений дополненной реальности | - Применения веб-технологий создания приложений смешанной реальности;  - Взаимодействия с объектами в виртуальной реальности;  - Применения алгоритмов компьютерного зрения в смешанной реальности |
| ПК 5.2 | - Работать в аудио редакторах;  - Оценивать качество аудио сопровождения;  - Внедрять и производить настройку визуальных и аудио материалов в программные продукты расширенной реальности | - Стандарты кодирования аудиоинформации;  - Инструментарий редактирования и обработки аудио;  - Инструментарий настройки и редактирования визуальных материалов | - Внедрения визуальных и звуковых материалов в программные продукты расширенной реальности |
| ПК 5.3 | - Оптимизировать пространства расширенной реальности на основе собранных метрик | - Свойства и характеристики пространств расширенной реальности;  - Алгоритмы и методы оптимизации иммерсивных приложений;  - Критерии качества программных продуктов расширенной реальности | - Оптимизации пространств расширенной реальности при помощи специализированных средств |
| ПК 5.4 | - Использовать технологии маркерного и безмаркерного трекинга в дополненной реальности;  - Конфигурировать и подключать аппаратные решения для иммерсивных приложений | - Специфику работы аппаратных решений для иммерсивных приложений | - Использования аппаратных решений для иммерсивных приложений |
| ПК 5.5 | - Компилировать и проводить сборку при помощи специализированных средств;  - Портировать программные продукты расширенной реальности на целевые платформы | - Спецификации и особенности целевых платформ разработки | - Компилирования 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 |

* 1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 282 | 148 |
| Курсовая работа (проект) | 30 | 30 |
| Самостоятельная работа | 30 | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | *72* | *72* |
| производственная | *72* | *72* |
| Промежуточная аттестация | 36 | - |
| Всего | **492** |  |

* 1. Всего 492 час, из них

на освоение МДК – 282 часов, в том числе

на промежуточную аттестацию по МДК - 36 часов, на практики – 144 часов

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

2.1. 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*[[1]](#footnote-1)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 5.1-5.6  ОК 01-05, 09 | Раздел 1. Разработка иммерсивных решений | **180** | **68** | **154** | 46 | 30 | 14 |  |  |
| Раздел 2. Техническая поддержка иммерсивных решений | **78** | **40** | **64** | 20 | - | 8 |  |  |
| Раздел 3. Сопровождение процесса разработки иммерсивных решений | **78** | **40** | **64** | 20 | - | 8 |  |  |
|  | Учебная практика | **72** | **72** |  |  |  |  | **72** |  |
|  | Производственная практика | **72** | **72** |  |  |  |  |  | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | **36** | **-** |  |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:*** | **492** | **292** | **282** | **86** | **30** | **30** | **72** | **72** |

***2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,**  *курсовой проект (работа)* | **Объем часов** |
| **Раздел 1. Разработка иммерсивных решений** | | **154** |
| **МДК.05.01 Разработка иммерсивных решений** | |  |
| **Тема 1.1.**  **Введение в иммерсивные технологии** | **Содержание** |  |
| 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. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Разработка концепции иммерсивного образовательного приложения |  |
| 2. Исследование воздействия иммерсивных технологий на восприятие |  |
| 3. Исследование визуальных возможностей AR |  |
| 4. Создание 360-градусного видео |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.2. Разработка дополненной и смешанной реальности**  **номер и наименование темы** | **Содержание** |  |
| Использование AR-технологий для мобильных устройств.  Визуальное распознавание маркеров.  Разработка для устройств, поддерживающих MR (HoloLens, Magic Leap).  Интеграция виртуальных объектов в реальное окружение. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 5. Интеграция и настройка AR-технологий маркерного типа. |  |
| 6. Создание адаптивного UI под платформы разного типа. |  |
| 7. Настройка элементов взаимодействия с окружающими объектами. |  |
| 8. Настройка итоговой сборки проекта, подготовка у установки .apk на платформу. |  |
| 9. Разработка интерактивного руководства с применением AR |  |
| 10. Изучение виртуальной навигации с помощью AR |  |
| 11. Изучение виртуальной навигации с помощью AR |  |
| 12. Разработка AR-приложения для расширенной реальности в архитектуре и дизайне |  |
| 13. Разработка AR-приложения для расширенной реальности в архитектуре и дизайне |  |
| 14. Создание AR-приложения для туризма и культурного наследия |  |
| 15. Создание AR-приложения для туризма и культурного наследия |  |
| 16. Разработка AR-приложения для тренинга и обучения персонала |  |
| 17. Разработка AR-приложения для тренинга и обучения персонала |  |
| 18. Разработка AR-прототипа для улучшения процессов сборки и обслуживания |  |
| 19. Разработка AR-прототипа для улучшения процессов сборки и обслуживания |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.3. Разработка виртуальной реальности** | **Содержание** |  |
| Выбор платформы разработки (Unity, Unreal Engine).  Создание первого виртуального окружения.  Взаимодействие пользователя в виртуальной реальности.  Оптимизация производительности и графики. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 20. Разработка и настройка основного окружения. |  |
| 21. Добавление элементов и объектов виртуального мира. |  |
| 22. Реализация механики взаимодействия пользователя с объектами. |  |
| 23. Создание элементов управления для навигации. |  |
| 24. Разработка сценария виртуального обучения. |  |
| 25. Интеграция информационных элементов в виртуальное пространство. |  |
| 26. Создание интерактивного тренажера с использованием иммерсивных технологий. |  |
| 27. Интеграция элементов оценки производительности. |  |
| 28. Создание виртуального пространства для представления исторических экспонатов. |  |
| 29. Добавление механики перемещения по экспозиции. |  |
| 30. Разработка маршрута виртуального тура. |  |
| 31. Интеграция мультимедийных элементов. |  |
| 32. Внедрение механики просмотра экспозиции. |  |
| 33. Добавление механики перемещения между различными сценами. |  |
| 34. Создание виртуального пространства для проведения мероприятия. |  |
| 35. Интеграция функций управления гостями и контроля за мероприятием. |  |
| 36. Использование иммерсивных средств для эмоционального воздействия. |  |
| 37. Интеграция тестов и заданий. |  |
| 38. Интеграция элементов интеракции и обратной связи. |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.4. Презентация реализации проектов в иммерсивных технологиях** | **Содержание** |  |
| Финальные штрихи и завершение разработки.  Подготовка презентации.  Публичная защита проектов. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 39. Подготовка сценария, интерактивной презентация для защиты проекта. |  |
| 40. Подготовка сценария, интерактивной презентация для защиты проекта. |  |
| 41. Публичная защита проекта. |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Курсовой проект (работа)** | | **30** |
| **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. | | **24** |
| **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. | | **24** |
| **Раздел 2. Техническая поддержка иммерсивных решений** | | **64** |
| **МДК.05.02 Техническая поддержка иммерсивных решений** | |  |
| **Тема 2.1.**  **Основы технической поддержки иммерсивных решений** | **Содержание** |  |
| Роль технической поддержки в иммерсивных технологиях.  Основы общей технической поддержки ПО.  Диагностика и устранение аппаратных проблем.  Регулярное техническое обслуживание иммерсивного оборудования. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Определение и классификация проблем в иммерсивных решениях. |  |
| 2. Использование инструментов для диагностики технических сбоев. |  |
| 3. Проведение тестирования новых версий программ и обновлений. |  |
| 4. Проверка работоспособности и состояния оборудования. |  |
| 5. Мониторинг и анализ производительности системы. |  |
| 6. Управление данными, используемыми в иммерсивных решениях. |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 2.2. Техническая поддержка дополненной и смешанной реальности** | **Содержание** |  |
| 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. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 7. Работа с мобильными платформами и устройствами. |  |
| 8. Настройка и поддержка облачных решений для иммерсивных технологий. |  |
| 9. Мониторинг и анализ работы серверов, обеспечивающих иммерсивные решения. |  |
| 10. Мониторинг и управление облачными сервисами. |  |
| 11. Проведение аудита системы на предмет выявления уязвимостей. |  |
| 12. Разработка плана устранения выявленных проблем. |  |
| 13. Устранение технических проблем в мобильных приложениях. |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 2.3. Техническая поддержка виртуальной реальности** | **Содержание** |  |
| Установка и настройка виртуальных сред.  Обновление и управление VR-приложениями.  Анализ типичных проблем и их решение.  Взаимодействие с пользователями в решении технических вопросов. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 11. Оценка технической совместимости оборудования VR оборудования |  |
| 12. Разработка процедур по устранению неисправностей для VR-приложений |  |
| 13. Обучение пользователей основам технической поддержки VR оборудования |  |
| 14. Исследование методов удаленной поддержки для VR-приложений |  |
| 15. Тестирование новых моделей VR оборудования |  |
| 16. Разработка системы мониторинга и диагностики VR-приложений |  |
| 17. Разработка системы мониторинга и диагностики VR-приложений |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 2.4. Менеджмент данных и безопасность иммерсивных приложений** | **Содержание** |  |
| Основы управления данными в иммерсивных системах.  Меры безопасности в работе с иммерсивными технологиями. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 18. Работа с технологиями смешанной реальности и устройствами, их поддерживающими. |  |
| 19. Обеспечение непрерывной технической поддержки для конечных пользователей. |  |
| 20. Интеграция иммерсивных решений с внешними API и сервисами. |  |
| 21. Подготовка и проведение обучающих семинаров для технического персонала. |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **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 оценкиь 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. | | **24** |
| **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. | | **24** |
| **Раздел 3.** **Сопровождение процесса разработки иммерсивных решений** | | **64** |
| **МДК. 05.03 Сопровождение процесса разработки иммерсивных решений** | |  |
| **Тема 3.1.**  **Введение в администрирование процесса разработки** | **Содержание** |  |
| 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. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Разработка системы управления версиями |  |
| 2. Внедрение методов автоматизации |  |
| 3. Создание системы отслеживания задач и управления проектами |  |
| 4. Разработка процесса обратной связи и тестирования |  |
| 5. Настройка интеграции и развертывания непрерывной интеграции/непрерывной поставки (CI/CD) |  |
| 6. Изучение и внедрение лучших практик разработки |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 3.2. Управление проектами в иммерсивных технологиях** | **Содержание** |  |
| Создание графика разработки для иммерсивных проектов.  Эффективное использование времени и ресурсов.  Идентификация рисков в разработке иммерсивных решений.  Методы управления изменениями в процессе разработки. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 7. Разработка концепции проекта в иммерсивных технологиях. |  |
| 8. Создание проектного плана с использованием методологии Agile. |  |
| 9. Создание проектного плана с использованием методологии Agile. |  |
| 10. Интеграция технологий виртуальной реальности в бизнес-процессы. |  |
| 11. Тестирование и обеспечение качества в иммерсивных проектах |  |
| 12. Управление командой в разработке иммерсивных решений |  |
| 13. Работа с бюджетом и финансовым планированием проекта |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 3.3. Коммуникация и совместная работа** | **Содержание** |  |
| Методы коммуникации в виртуальных и дистанционных командах.  Использование современных средств коммуникации.  Внедрение средств совместной работы.  Методы стимулирования эффективной совместной работы. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 14. Исследование воздействия иммерсивных технологий на эффективность совместной работы |  |
| 15. Разработка сценариев взаимодействия виртуальных персонажей |  |
| 16. Создание виртуальных проектных мероприятий |  |
| 17. Создание виртуальных проектных мероприятий |  |
| 18. Разработка виртуальных инструментов для совместной работы |  |
| 19. Разработка виртуальных инструментов для совместной работы |  |
| 20. Разработка виртуальных инструментов для совместной работы |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 3.4. Администрирование виртуальных окружений** | **Содержание** |  |
| Развертывание и управление виртуальными окружениями.  Оптимизация ресурсов и производительности.  Организация административных процессов в рамках проекта.  Анализ выполнения и оптимизация процессов. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 21. Развертывание виртуальных машин и контейнеров. |  |
| 22. Развертывание виртуальных машин и контейнеров. |  |
| 23. Мониторинг и управление виртуальными окружениями. |  |
| 24. Разработка процедур резервного копирования и восстановления. |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Учебная практика раздела 3**  **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. 4. Создание и тестирование процедур по созданию резервных копий виртуальных машин, а также процедуры восстановления в случае сбоев или аварий. 5. Исследование различных инструментов для мониторинга и управления виртуальными окружениями, включая системы мониторинга производительности, обеспечения безопасности и автоматизации процессов управления. 6. Исследование по оценке производительности виртуальных окружений и выявить методы оптимизации использования ресурсов. | | **24** |
| **Производственная практика раздела 3**  **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. 4. Создание и тестирование процедур по созданию резервных копий виртуальных машин, а также процедуры восстановления в случае сбоев или аварий. 5. Исследование различных инструментов для мониторинга и управления виртуальными окружениями, включая системы мониторинга производительности, обеспечения безопасности и автоматизации процессов управления. 6. Исследование по оценке производительности виртуальных окружений и выявить методы оптимизации использования ресурсов. | | **24** |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен*** | | ***36*** |
| **Всего** | | **282+144** |

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

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.
11. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
    1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей**

26 посадочных мест учащихся (13 столов и 26 стульев), рабочее место преподавателя (1 стол и 1 стул), маркерная доска 1 шт., ПО (Linux Ubuntu, onlyoffice, 7-zip, Ocular, Яндекс Браузер, draw.io, Git, JetBrains Rider, Qt Designer, Visual Studio Code,Postman, MySQL Workbench), в соответствии с содержанием дисциплины: авторский электронный учебник 1 шт., учебно-методический комплекс дисциплины, модуля. Технические средства обучения: персональный компьютер (процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб) - 1 шт. с выходом в Интернет, МФУ, калькуляторы - 13 шт., интерактивная доска - 1 шт., стационарные стенды, справочные пособия, медиатека (мультимедиа разработки и презентации к урокам), чертежные инструменты.

**Мастерская «Разработки иммерсивных приложений», «Разработки компьютерных игр и мультимедийных приложений»:** Индивидуальные рабочие места для обучающихся - 10 шт., рабочее место преподавателя - 1 шт., маркерная доска - 1 шт., ТВ - 1 шт., комплект программного обеспечения (Linux KUbuntu, onlyoffice, 7-zip, Ocular, Яндекс Браузер, draw.io, Git, JetBrains Rider, Qt Designer, Visual Studio Code,Postman, MySQL Workbench, Krita, Blender, GIMP, SonarLint, Unity, Unity Profiler, Docker, Zabbix, LogHouse, Hashicorp Vault, OpenVPN, Terraform+Ansible, MaxPatrol VM, Red Team Tools, Zammad, Яндекс Облако, Power ВI Desktop). Аппаратное обеспечение: Автоматизированное рабочее место обучающегося: ПК (многоядерный CPU, 16 ГБ ОЗУ, дискретная GPU с поддержкой 3D – акселерации, гарнитура) -10 шт., Компьютерная сеть, смартфоны с поддержкой дополненной реальности - 10 шт., видеокамеры для отслеживания объектов, виртуальный шлем - 10 шт., контроллеры, трекеры, джойстики - 10 шт. Автоматизированное рабочее место преподавателя: ПК- 1 шт, МФУ -1 шт.Медиатека и электронные учебно-методические комплексы - 2 шт.

**ООО «Фабрика решений»** Индивидуальные рабочие места на базе ВТ**,** комплект свободного программного обеспечения (Linux KUbuntu, onlyoffice, 7-zip, Ocular, Яндекс Браузер, draw.io, Git, JetBrains Rider, Qt Designer, Visual Studio Code,Postman, MySQL Workbench, Krita, Blender, GIMP, SonarLint, Unity, Unity Profiler, Docker, Zabbix, LogHouse, Hashicorp Vault, OpenVPN, Terraform+Ansible, MaxPatrol VM, Red Team Tools, Zammad, Яндекс Облако, Power ВI Desktop).

* 1. **Информационное обеспечение обучения**
     1. Основные печатные источники

1. Асланов, Р. Э., Разработка виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / Р. Э. Асланов, А. А. Большаков, С. В. Кузнецов. — Москва : Русайнс, 2024. — 241 с. — (электронный учебник ЭБС)
2. Шитов, В. Н., Инженерно-техническая поддержка сопровождения информационных систем : учебник / В. Н. Шитов. — Москва : КноРус, 2024. — 280 с. — (СПО) — (электронный учебник ЭБС)
   * 1. Дополнительные печатные источники:
3. Благовещинский И. А., Демьянко Н. A. Технология и алгоритмы создания дополненной реальности, 2019 г- 130-138с.
4. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 316 с.: ил.
5. Алан Торн Искусство создания сценариев в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 360 с.: ил.
6. Евдокимов П.В., Ларкович С.Н. C# для UNITY-разработчиков. Практическое руководство по созданию игр. – М.: Наука и техника, 2023. – 368 с.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.

# **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса в том числе и для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью**

Теоретическую часть учебной дисциплины и практические занятия планируется проводить в учебных аудиториях, лабораториях и учебных мастерских, участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

Корректировка содержания общеобразовательной дисциплины для **обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ** проводиться в соответствиисразработанными Методическими рекомендациями для преподавателей по работе с обучающимися-инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья <https://disk.yandex.ru/i/l5hSPg7_FH3-VQ>.

Образование обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, а именно освоения данной дисциплины может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и по индивидуальному учебному плану, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае каждый преподаватель предусматривает специальные условия для реализации его особых образовательных потребностей. Вариант реализации адаптированной образовательной программы для конкретного обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья определяется в соответствии с рекомендациями, данными по результатам медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии, а также специальными условиями, созданными в колледже. При обучении инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья уделяется внимание **индивидуальной работе**, направленной на установление контакта между преподавателем и обучающимися. Индивидуальное обучение позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Также обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ может **осуществляться и с применением дистанционных технологий**. Дистанционное обучение позволяет обеспечивать возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности. Важно проводить учебные мероприятия, способствующие сплочению группы, направленные на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения. Эффективной формой работы является проведение **онлайн-занятий** (вебинары), которые используются для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы. Учебные материалы, предназначенные для обучающихся-инвалидов и обучающихся с ОВЗ размещены на сайте колледжа в СДО Moodle по каждой дисциплине, а также, на Академия Медиа 3.5, Google Classroom. При этом подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально с использованием специальных программ и технических средств, перечисленных в рабочих программах дисциплин. При проведении учебных занятий преподаватели используют мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся:

- для лиц с нарушениями зрения:  в печатной форме увеличенным шрифтом;  в форме электронного документа;  в форме аудиофайла;  в печатной форме на языке Брайля;

- для лиц с нарушениями слуха:  в печатной форме;  в форме электронного документа;  в форме видеофайла (при условии сопровождения титрами или сурдопереводом);

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: - в печатной форме;  в форме электронного документа;  в форме аудио- или видеофайла.

При реализации программ среднего профессионального образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий преподавателям рекомендуется своевременно отвечать на вопросы обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ и регулярно оценивать работу с использованием различных возможностей для взаимодействия друг с другом. Подбор и разработка учебных материалов производиться с учетом возможности предоставления материала в различных формах, обеспечивающих обучающимся с нарушениями слуха получение информации визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы установлены в п.4.5. соответствующего ФГОС СПО.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: *06 Связь, информационные и коммуникационные технологии*, иимеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет.

Работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: *06 Связь, информационные и коммуникационные технологии*, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 %.

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ОК.01 | Анализ и подбор способов решения задач профессиональной деятельности. | * Экспертное наблюдение выполнения практических работ |
| ОК.02 | Использование современное программные 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 |
| ПК 5.2 | Внедрение визуальных и звуковых материалов в программные продукты в области иммерсивных решений. | * Экспертное наблюдение выполнения практических работ |
| ПК 5.3 | Осуществление оптимизации пространств в области иммерсивных решений. | * Устный опрос, экспертное наблюдение выполнения практических работ. |
| ПК 5.4 | Использование соответствующий аппаратных решений для иммерсивных приложений. | * Экспертное наблюдение выполнения практических работ |
| ПК 5.5 | Проведение компилирования и сборки иммерсивных приложений с учетом особенностей целевых платформ и сервисов. | * Экспертное наблюдение выполнения практических работ |
| ПК 5.6 | Администрирование процесса разработки иммерсивных приложений. | * Устный опрос, экспертное наблюдение выполнения практических работ. |

1. [↑](#footnote-ref-1)