МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КРЕАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МДК.05.02 DevOps и работа с SDK»

программы подготовки специалистов среднего звена

09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.05.02 DevOps и работа с SDK разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности, утвержденного приказом Минобрнауки России от 25 июня 2024, № 441, примерной образовательной программой.

Разработчик(и):Р.С. Реуцкий, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № _9_ от «_20_» ___мая____2026_ г.

Председатель ПЦК _____ Н.В. Кравцова
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина МДК.05.02 DevOps и работа с SDK является обязательной частью технического цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код компетенции	Умения	Знания
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
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
ПК 5.6	- Использовать современные модели и инструменты организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений	- Этапы разработки иммерсивных приложений

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	42
в том числе:	
– теоретическое обучение	18
– практические занятия *(если предусмотрено)*	18
– лабораторные занятия *(если предусмотрено)*	
– курсовая работа (проект) *(если предусмотрено)*	
– самостоятельная работа	6
– консультации	
– промежуточная аттестация – экзамен	7

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.1. Введение в DevOps-подход в разработке иммерсивных приложений	Понятие DevOps и его роль в разработке иммерсивных приложений. Особенности разработки VR, AR и MR-приложений. Основные этапы подготовки, сборки, тестирования и сопровождения XR-продукта. Рассмотрение примеров применения DevOps-подхода в командной разработке	2	ПК 5.4, 5.5, ПК 5.6
Тема 1.2. Жизненный цикл разработки XR-приложений и организация командной работы	Этапы жизненного цикла XR-приложения: анализ требований, проектирование, разработка, тестирование, сборка, портирование и сопровождение. Роли участников команды разработки. Использование Agile, Scrum, Kanban и трекеров задач при организации работы над иммерсивным приложением.	2	
	Практическая работа №1. Составление схемы жизненного цикла разработки XR-приложения и распределение ролей в команде	2	
Тема 1.3. Системы контроля версий и командная разработка XR-проектов	Назначение систем контроля версий в командной разработке. Основные операции Git: создание репозитория, фиксация изменений, работа с ветками, слияние изменений. Особенности хранения XR-проектов, ассетов, сцен, настроек SDK и конфигурационных файлов в репозитории.	2	
	Практическая работа №2. Создание репозитория XR-проекта, настройка структуры проекта и выполнение базовых операций Git	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сравнительной таблицы инструментов командной разработки XR-проектов.	1	
Тема 1.4. SDK для разработки XR-приложений: назначение,	Понятие SDK и его назначение в разработке XR-приложений. Структура SDK: библиотеки, плагины, документация, примеры, API и настройки проекта. Подключение SDK к проекту, проверка совместимости с выбранной средой разработки и целевой платформой	2	

структура, подключение	Практическая работа №3. Подключение SDK к проекту иммерсивного приложения и проверка его работоспособности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение документации выбранного SDK для разработки XR-приложений.	1	
Тема 1.5. Аппаратные решения для иммерсивных приложений и их конфигурирование	Виды аппаратных решений для иммерсивных приложений: VR/AR-гарнитуры, камеры, контроллеры, датчики положения и устройства ввода. Особенности подключения оборудования, настройки драйверов, SDK и параметров проекта. Проверка корректности работы устройства в среде разработки	2	
	Практическая работа №4. Конфигурирование аппаратного решения для иммерсивного приложения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка справочной таблицы по аппаратным решениям для иммерсивных приложений.	1	
Тема 1.6. Маркерный и безмаркерный трекинг в дополненной реальности	Понятие трекинга в дополненной реальности. Принципы работы маркерного и безмаркерного трекинга. Настройка AR-сцены, камеры, маркеров, распознавания плоскостей и позиционирования виртуальных объектов. Анализ факторов, влияющих на качество трекинга	2	
	Практическая работа №5. Создание сцены дополненной реальности с использованием маркерного трекинга. Практическая работа №6. Создание сцены дополненной реальности с использованием безмаркерного трекинга	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Сравнение маркерного и безмаркерного трекинга в AR-приложениях	1	
Тема 1.7. Сборка и компиляция XR-приложений специализированными средствами	Понятие компиляции и сборки программного продукта. Настройка параметров XR-проекта перед сборкой: целевая платформа, SDK, разрешения, зависимости, параметры графики и производительности. Выполнение сборки приложения и анализ типичных ошибок сборки	2	
	Практическая работа №7. Настройка параметров проекта и выполнение сборки XR-приложения.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка перечня требований целевой платформы для сборки XR-приложения.	1	
Тема 1.8. Портирование XR-приложений на целевые платформы	Понятие портирования XR-приложений. Особенности целевых платформ: мобильные устройства, автономные VR-гарнитуры, ПК и веб-платформы. Адаптация интерфейса, управления, графики, разрешений и SDK под требования выбранной платформы. Проверка работоспособности приложения после портирования	2	
	Практическая работа №8. Портирование XR-приложения на целевую платформу с учётом её требований.	2	
Тема 1.9. CI/CD, тестирование сборок и подготовка XR-приложения к передаче заказчику	Понятие CI/CD и его применение при разработке XR-приложений. Автоматизация проверки, сборки и подготовки итогового артефакта. Версионирование сборок, хранение результатов сборки, подготовка инструкции по запуску и передаче XR-приложения заказчику	2	
	Практическая работа №9. Настройка простого DevOps-процесса: версия проекта, сборка, проверка и подготовка итогового артефакта.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Описание DevOps-процесса подготовки XR-приложения к выпуску.	1	
Промежуточная аттестация экзамен		7	
Всего:		49	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «DevOps и работа с SDK»», оснащённый:

- *оборудованием:*

посадочные места по количеству обучающихся;

рабочее место преподавателя;

- *техническими средствами обучения:*

компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением для преподавателя;

компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением на каждое посадочное место по количеству обучающихся;

мультимедийный проектор;

мультимедийный экран;

информационно-коммуникативные средства;

экранно-звуковые пособия

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18705-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589664 (дата обращения: 11.05.2026).

2. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 486 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21416-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/571329 (дата обращения: 11.05.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
У1 - Использовать технологии маркерного и безмаркерного трекинга в дополненной реальности	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к выполнению заданий по практическим работам	устный опрос; оценка выполнения и защиты практических работ.
У2 - Конфигурировать и подключать аппаратные решения для иммерсивных приложений	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к выполнению заданий по практическим работам	устный опрос; оценка выполнения и защиты практических работ.
У3 - Компилировать и проводить сборку при помощи специализированных средств	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к выполнению заданий по практическим работам	устный опрос; оценка выполнения и защиты практических работ.
У4 - Портировать программные продукты расширенной реальности на целевые платформы	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к выполнению заданий по практическим работам	устный опрос; оценка выполнения и защиты практических работ.
У5 - Использовать современные модели и инструменты организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к выполнению заданий по практическим работам	устный опрос; оценка выполнения и защиты практических работ.
З1 - Специфику работы аппаратных решений для иммерсивных приложений	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к выполнению заданий по практическим работам	устный опрос; оценка выполнения и защиты практических работ.
З2 - Спецификации и особенности целевых платформ разработки	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к выполнению заданий по практическим работам	устный опрос; оценка выполнения и защиты практических работ.
З3- Этапы разработки иммерсивных приложений	- правильность выполнения практических работ; - правильность, полнота самостоятельной подготовки к	устный опрос; оценка выполнения и защиты

	выполнению заданий по практическим работам	практических работ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Колледж информационных и креативных технологий

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

«МДК.05.02 DevOps и работа с SDK»

программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине МДК.05.02 DevOps и работа с SDK разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности / профессии 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от от 25 июня 2024, № 441, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): Р.С. Реуцкий, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № _9_ от «_20_» ___мая____2026_ г.

Председатель ПЦК _____ Н.В. Кравцова

подпись

1. Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины МДК.05.02 DevOps и работа с SDK.

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.).

2. Планируемые результаты обучения, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
ПК 5.4	У1	Использовать технологии маркерного и безмаркерного трекинга в дополненной реальности
	У2	Конфигурировать и подключать аппаратные решения для иммерсивных приложений
	З1	Специфику работы аппаратных решений для иммерсивных приложений
ПК 5.5	У3	Компилировать и проводить сборку при помощи специализированных средств
	У4	Портировать программные продукты расширенной реальности на целевые платформы
	З2	Спецификации и особенности целевых платформ разработки
ПК 5.6	У5	Использовать современные модели и инструменты организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений
	З3	Этапы разработки иммерсивных приложений

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
Тема 1.1. Введение в DevOps-подход в разработке иммерсивных приложений	З3	Объясняет назначение DevOps-подхода в разработке иммерсивных приложений; раскрывает связь DevOps с этапами разработки, сборки, тестирования и сопровождения XR-приложения.	Вопросы для собеседования № 1, 2, 3, 4; темы рефератов № 1, 2, 3	Экзаменационный билет № 1; экзаменационный билет № 30
Тема 1.2. Жизненный цикл разработки XR-приложений и организация командной работы	З3, У5	Описывает этапы разработки иммерсивных приложений; характеризует роли участников команды; объясняет назначение современных моделей и инструментов организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений.	Вопросы для собеседования № 3, 5, 6, 7; темы рефератов № 3, 4, 5, 6, 7	Экзаменационный билет № 1; экзаменационный билет № 2; экзаменационный билет № 3
Тема 1.3. Системы контроля версий и командная разработка XR-проектов	У5, З3	Объясняет назначение систем контроля версий в командной разработке XR-проектов; описывает базовые операции Git, работу с ветками, структуру репозитория и особенности хранения ресурсов XR-проекта.	Вопросы для собеседования № 8, 9, 10, 11; темы рефератов № 8, 9, 10, 11	Экзаменационный билет № 4; экзаменационный билет № 5; экзаменационный билет № 6
Тема 1.4. SDK для разработки XR-приложений: назначение, структура, подключение	З2, У3, У4	Раскрывает назначение SDK в разработке XR-приложений; называет основные компоненты SDK; объясняет порядок подключения SDK к проекту и значение совместимости SDK со средой разработки и целевой платформой.	Вопросы для собеседования № 12, 13, 14, 15; темы рефератов № 12, 13, 14	Экзаменационный билет № 7; экзаменационный билет № 8; экзаменационный билет № 9
Тема 1.5. Аппаратные решения для иммерсивных приложений и их конфигурирование	З1, У2	Называет виды аппаратных решений для иммерсивных приложений; объясняет специфику работы аппаратных решений для иммерсивных приложений; описывает порядок подключения и проверки оборудования в среде разработки.	Вопросы для собеседования № 16, 17, 18, 19; темы рефератов № 15, 16, 17, 18	Экзаменационный билет № 10; экзаменационный билет № 11; экзаменационный билет № 12
Тема 1.6. Маркерный и безмаркерный трекинг в дополненной реальности	У1, З1	Объясняет понятие трекинга в дополненной реальности; сравнивает маркерный и безмаркерный трекинг; описывает требования к маркерам, условия распознавания плоскостей и факторы, влияющие на качество трекинга.	Вопросы для собеседования № 20, 21, 22, 23, 24; темы рефератов № 19, 20, 21, 22, 23, 24	Экзаменационный билет № 13; экзаменационный билет № 14; экзаменационный билет № 15; экзаменационный билет № 16; экзаменационный билет № 17;

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
				экзаменационный билет № 18
Тема 1.7. Сборка и компиляция XR-приложений специализированными средствами	У3, З2	Объясняет понятие компиляции и сборки XR-приложения; описывает параметры проекта, которые необходимо настроить перед сборкой; характеризует специализированные средства сборки и типичные ошибки сборки XR-приложений.	Вопросы для собеседования № 25, 26, 27; темы рефератов № 25, 26, 27	Экзаменационный билет № 19; экзаменационный билет № 20; экзаменационный билет № 21
Тема 1.8. Портирование XR-приложений на целевые платформы	У4, З2	Раскрывает понятие портирования программных продуктов расширенной реальности на целевые платформы; объясняет спецификации и особенности целевых платформ разработки; описывает адаптацию интерфейса, управления, графики и параметров запуска.	Вопросы для собеседования № 28, 29; темы рефератов № 28, 29	Экзаменационный билет № 22; экзаменационный билет № 23; экзаменационный билет № 24; экзаменационный билет № 25
Тема 1.9. CI/CD, тестирование сборок и подготовка XR-приложения к передаче заказчику	У3, У4, У5, З3	Объясняет назначение CI/CD при разработке XR-приложений; описывает автоматизацию проверки и сборки проекта; раскрывает порядок версионирования сборок, хранения артефактов, тестирования и подготовки XR-приложения к передаче заказчику.	Вопросы для собеседования № 30; темы рефератов № 30	Экзаменационный билет № 26; экзаменационный билет № 27; экзаменационный билет № 28; экзаменационный билет № 29; экзаменационный билет № 30

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
Тема 1.1. Введение в DevOps-подход в разработке иммерсивных приложений	З3	Объясняет назначение DevOps-подхода в разработке иммерсивных приложений; раскрывает связь DevOps с этапами разработки, сборки, тестирования и сопровождения XR-приложения.	-	Экзаменационный билет № 1; экзаменационный билет № 30
Тема 1.2. Жизненный цикл разработки XR-	З3, У5	Описывает этапы разработки иммерсивных приложений; характеризует роли участников команды; объясняет назначение современных моделей и	Практическая работа №1. Составление схемы жизненного	Экзаменационный билет № 1; экзаменационный билет № 2;

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
приложений и организация командной работы		инструментов организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений.	цикла разработки XR-приложения и распределение ролей в команде	экзаменационный билет № 3
Тема 1.3. Системы контроля версий и командная разработка XR-проектов	У5, З3	Объясняет назначение систем контроля версий в командной разработке XR-проектов; описывает базовые операции Git, работу с ветками, структуру репозитория и особенности хранения ресурсов XR-проекта.	Практическая работа №2. Создание репозитория XR-проекта, настройка структуры проекта и выполнение базовых операций Git	Экзаменационный билет № 4; экзаменационный билет № 5; экзаменационный билет № 6
Тема 1.4. SDK для разработки XR-приложений: назначение, структура, подключение	З2, У3, У4	Раскрывает назначение SDK в разработке XR-приложений; называет основные компоненты SDK; объясняет порядок подключения SDK к проекту и значение совместимости SDK со средой разработки и целевой платформой.	Практическая работа №3. Подключение SDK к проекту иммерсивного приложения и проверка его работоспособности	Экзаменационный билет № 7; экзаменационный билет № 8; экзаменационный билет № 9
Тема 1.5. Аппаратные решения для иммерсивных приложений и их конфигурирование	З1, У2	Называет виды аппаратных решений для иммерсивных приложений; объясняет специфику работы аппаратных решений для иммерсивных приложений; описывает порядок подключения и проверки оборудования в среде разработки.	Практическая работа №4. Конфигурирование аппаратного решения для иммерсивного приложения	Экзаменационный билет № 10; экзаменационный билет № 11; экзаменационный билет № 12
Тема 1.6. Маркерный и безмаркерный трекинг в дополненной реальности	У1, З1	Объясняет понятие трекинга в дополненной реальности; сравнивает маркерный и безмаркерный трекинг; описывает требования к маркерам, условия распознавания плоскостей и факторы, влияющие на качество трекинга.	Практическая работа №5. Создание сцены дополненной реальности с использованием маркерного трекинга.Практическая работа №6. Создание сцены дополненной реальности с использованием безмаркерного трекинга	Экзаменационный билет № 13; экзаменационный билет № 14; экзаменационный билет № 15; экзаменационный билет № 16; экзаменационный билет № 17; экзаменационный билет № 18
Тема 1.7. Сборка и	У3, З2	Объясняет понятие компиляции и сборки XR-приложения;	Практическая работа №7.	Экзаменационный билет № 19;

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель[2] овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС[3]	
			Текущий контроль[4]	Промежуточная аттестация[4]
компиляция XR-приложений специализированными средствами		описывает параметры проекта, которые необходимо настроить перед сборкой; характеризует специализированные средства сборки и типичные ошибки сборки XR-приложений.	Настройка параметров проекта и выполнение сборки XR-приложения	экзаменационный билет № 20; экзаменационный билет № 21
Тема 1.8. Портирование XR-приложений на целевые платформы	У4, З2	Раскрывает понятие портирования программных продуктов расширенной реальности на целевые платформы; объясняет спецификации и особенности целевых платформ разработки; описывает адаптацию интерфейса, управления, графики и параметров запуска.	Практическая работа №8. Портирование XR-приложения на целевую платформу с учётом её требований	Экзаменационный билет № 22; экзаменационный билет № 23; экзаменационный билет № 24; экзаменационный билет № 25
Тема 1.9. CI/CD, тестирование сборок и подготовка XR-приложения к передаче заказчику	У3, У4, У5, З3	Объясняет назначение CI/CD при разработке XR-приложений; описывает автоматизацию проверки и сборки проекта; раскрывает порядок версионирования сборок, хранения артефактов, тестирования и подготовки XR-приложения к передаче заказчику.	Практическая работа №9. Настройка простого DevOps-процесса: версия проекта, сборка, проверка и подготовка итогового артефакта	Экзаменационный билет № 26; экзаменационный билет № 27; экзаменационный билет № 28; экзаменационный билет № 29; экзаменационный билет № 30

4. Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по модулю, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллов.)

Текущая аттестация по модулю проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по модулю результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: контрольная работа, собеседование, устное сообщение.)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: письменный отчет по практической работе, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок,

связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» /	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное

«неудовлетворительно»	отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса)

1. Что понимается под DevOps-подходом в разработке иммерсивных приложений?
2. В чём состоит роль DevOps при разработке XR-приложений?
3. Какие основные этапы включает жизненный цикл разработки XR-приложения?
4. Какие особенности отличают разработку VR, AR и MR-приложений от разработки обычных программных продуктов?
5. Какие роли могут входить в команду разработки иммерсивного приложения?
6. В чём заключается назначение командной разработки при создании XR-проекта?
7. Какие модели организации командной работы применяются в индустрии разработки иммерсивных приложений?
8. Для чего используются системы контроля версий в XR-проектах?
9. Какие базовые операции Git применяются при командной разработке XR-проекта?
10. Почему при разработке XR-приложений важно правильно организовать структуру репозитория?
11. Какие файлы и ресурсы XR-проекта необходимо учитывать при работе с системой контроля версий?
12. Что такое SDK и для чего он используется при разработке XR-приложений?
13. Какие основные компоненты могут входить в состав SDK?
14. Какие действия выполняются при подключении SDK к проекту иммерсивного приложения?
15. Какие ошибки могут возникать при подключении SDK к XR-проекту?
16. Что относится к аппаратным решениям для иммерсивных приложений?
17. В чём заключается специфика работы аппаратных решений для иммерсивных приложений?
18. Какие действия необходимо выполнить при подключении аппаратного решения к проекту?
19. Какие параметры оборудования необходимо проверять при конфигурировании иммерсивного приложения?
20. Что такое трекинг в дополненной реальности?
21. В чём заключается принцип работы маркерного трекинга в дополненной реальности?
22. Какие требования предъявляются к маркерам при использовании маркерного трекинга?
23. В чём заключается принцип работы безмаркерного трекинга в дополненной реальности?
24. Какие факторы могут влиять на качество маркерного и безмаркерного трекинга?
25. Что понимается под компиляцией и сборкой XR-приложения?
26. Какие параметры проекта необходимо настроить перед сборкой XR-приложения?
27. Какие специализированные средства могут использоваться для сборки XR-приложений?
28. Что такое портирование программного продукта расширенной реальности на целевую платформу?

29. Какие особенности целевых платформ необходимо учитывать при портировании XR-приложения?
30. Какую роль играет CI/CD при тестировании сборок и подготовке XR-приложения к передаче заказчику?

5.2 Темы рефератов

1. DevOps-подход в разработке иммерсивных приложений.
2. Особенности применения DevOps в XR-разработке.
3. Жизненный цикл разработки XR-приложений.
4. Организация командной работы при создании иммерсивных приложений.
5. Современные модели организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений.
6. Роли участников команды разработки XR-приложения.
7. Использование Agile, Scrum и Kanban в разработке иммерсивных приложений.
8. Системы контроля версий в командной разработке XR-проектов.
9. Применение Git при разработке XR-приложений.
10. Организация структуры репозитория XR-проекта.
11. Особенности хранения ассетов, сцен и настроек SDK в XR-проекте.
12. SDK для разработки XR-приложений: назначение и структура.
13. Подключение SDK к проекту иммерсивного приложения.
14. Возможные ошибки при подключении SDK и способы их устранения.
15. Аппаратные решения для иммерсивных приложений.
16. Специфика работы аппаратных решений для VR, AR и MR-приложений.
17. Конфигурирование и подключение аппаратных решений для иммерсивных приложений.
18. Использование камер, контроллеров и датчиков в XR-приложениях.
19. Маркерный трекинг в дополненной реальности.
20. Безмаркерный трекинг в дополненной реальности.
21. Сравнение маркерного и безмаркерного трекинга в AR-приложениях.
22. Факторы, влияющие на качество трекинга в дополненной реальности.
23. Настройка AR-сцены с использованием маркерного трекинга.
24. Настройка AR-сцены с использованием безмаркерного трекинга.
25. Сборка и компиляция XR-приложений специализированными средствами.
26. Настройка параметров проекта перед сборкой XR-приложения.
27. Типичные ошибки сборки XR-приложений и способы их устранения.
28. Портирование программных продуктов расширенной реальности на целевые платформы.
29. Спецификации и особенности целевых платформ разработки XR-приложений.
30. CI/CD, тестирование сборок и подготовка XR-приложения к передаче заказчику.

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Варианты экзаменационных билетов

Экзаменационный билет №1

1. Понятие DevOps-подхода в разработке иммерсивных приложений.
2. Основные этапы жизненного цикла разработки XR-приложения.
   Практическое задание:
   Составить схему жизненного цикла разработки XR-приложения и кратко описать назначение каждого этапа.

Экзаменационный билет №2

1. Особенности разработки VR, AR и MR-приложений.
2. Роли участников команды разработки иммерсивного приложения.
   Практическое задание:
   Составить таблицу распределения ролей в команде XR-проекта и указать обязанности каждого участника.

Экзаменационный билет №3

1. Современные модели организации работы команд в индустрии разработки иммерсивных приложений.
2. Использование Agile, Scrum и Kanban при разработке XR-приложений.
   Практическое задание:
   Предложить модель организации командной работы для учебного XR-проекта и обосновать выбор.

Экзаменационный билет №4

1. Назначение систем контроля версий в командной разработке XR-проектов.
2. Основные операции Git при разработке программного проекта.
   Практическое задание:
   Описать последовательность действий для создания репозитория XR-проекта и выполнения первого коммита.

Экзаменационный билет №5

1. Организация структуры репозитория XR-проекта.
2. Особенности хранения ассетов, сцен, настроек SDK и конфигурационных файлов в XR-проекте.
   Практическое задание:
   Предложить структуру папок учебного XR-проекта и указать, какие файлы должны храниться в репозитории.

Экзаменационный билет №6

1. Работа с ветками в Git при командной разработке XR-проекта.
2. Причины возникновения конфликтов при совместной работе над проектом.
   Практическое задание:
   Описать порядок создания новой ветки, внесения изменений и слияния ветки с основной веткой проекта.

Экзаменационный билет №7

1. Понятие SDK и его назначение в разработке XR-приложений.

2. Основные компоненты SDK: библиотеки, плагины, документация, API и примеры.
   Практическое задание:
   Составить алгоритм подключения SDK к проекту иммерсивного приложения.

Экзаменационный билет №8

1. Подключение SDK к проекту иммерсивного приложения.
2. Проверка совместимости SDK со средой разработки и целевой платформой.
   Практическое задание:
   Составить чек-лист проверки работоспособности SDK после подключения к проекту.

Экзаменационный билет №9

1. Возможные ошибки при подключении SDK к XR-проекту.
2. Значение документации SDK при разработке иммерсивного приложения.
   Практическое задание:
   Описать действия разработчика при возникновении ошибки подключения SDK к проекту.

Экзаменационный билет №10

1. Аппаратные решения для иммерсивных приложений.
2. Специфика работы аппаратных решений для иммерсивных приложений.
   Практическое задание:
   Составить таблицу аппаратных решений для VR, AR или MR-приложений с указанием их назначения.

Экзаменационный билет №11

1. Подключение аппаратных решений для иммерсивных приложений.
2. Настройка драйверов, SDK и параметров проекта при работе с XR-оборудованием.
   Практическое задание:
   Описать порядок подключения и проверки работоспособности аппаратного решения для иммерсивного приложения.

Экзаменационный билет №12

1. Использование камер, контроллеров и датчиков в XR-приложениях.
2. Проверка корректности подключения оборудования в среде разработки.
   Практическое задание:
   Составить чек-лист конфигурирования аппаратного решения для иммерсивного приложения.

Экзаменационный билет №13

1. Понятие трекинга в дополненной реальности.
2. Назначение трекинга при создании AR-приложений.
   Практическое задание:
   Описать схему работы AR-сцены, в которой виртуальный объект размещается в пространстве с использованием трекинга.

Экзаменационный билет №14

1. Маркерный трекинг в дополненной реальности.
2. Требования к маркерам при использовании маркерного трекинга.
   Практическое задание:
   Описать порядок создания AR-сцены с использованием маркерного трекинга.

Экзаменационный билет №15

1. Безмаркерный трекинг в дополненной реальности.
2. Распознавание плоскостей и позиционирование виртуальных объектов.
   Практическое задание:
   Описать порядок создания AR-сцены с использованием безмаркерного трекинга.

Экзаменационный билет №16

1. Сравнение маркерного и безмаркерного трекинга в дополненной реальности.
2. Факторы, влияющие на качество трекинга в AR-приложении.
   Практическое задание:
   Составить сравнительную таблицу маркерного и безмаркерного трекинга.

Экзаменационный билет №17

1. Настройка AR-сцены с использованием маркерного трекинга.
2. Настройка камеры, маркера и виртуального объекта в AR-приложении.
   Практическое задание:
   Описать параметры, которые необходимо проверить при настройке маркерного трекинга.

Экзаменационный билет №18

1. Настройка AR-сцены с использованием безмаркерного трекинга.
2. Ограничения безмаркерного трекинга при работе на мобильном устройстве.
   Практическое задание:
   Составить перечень условий, необходимых для корректной работы безмаркерного трекинга.

Экзаменационный билет №19

1. Понятие компиляции и сборки XR-приложения.
2. Специализированные средства сборки XR-приложений.
   Практическое задание:
   Описать последовательность настройки параметров проекта и выполнения сборки XR-приложения.

Экзаменационный билет №20

1. Настройка параметров проекта перед сборкой XR-приложения.
2. Выбор целевой платформы при сборке XR-приложения.
   Практическое задание:
   Составить чек-лист подготовки XR-проекта к сборке.

Экзаменационный билет №21

1. Конфигурации Debug и Release при сборке программного продукта.
2. Типичные ошибки сборки XR-приложений.
   Практическое задание:
   Описать действия разработчика при обнаружении ошибки сборки XR-приложения.

Экзаменационный билет №22

1. Понятие портирования программного продукта расширенной реальности на целевую платформу.
2. Спецификации и особенности целевых платформ разработки.
   Практическое задание:
   Составить перечень требований целевой платформы для портирования XR-приложения.

Экзаменационный билет №23

1. Портирование XR-приложений на мобильные устройства.
2. Адаптация интерфейса, управления и графики под целевую платформу.
   Практическое задание:
   Описать изменения, которые необходимо внести в XR-приложение при портировании на мобильную платформу.

Экзаменационный билет №24

1. Портирование XR-приложений на автономные VR-гарнитуры.
2. Ограничения производительности при запуске XR-приложений на целевых платформах.
   Практическое задание:
   Составить список параметров проекта, которые необходимо проверить перед запуском XR-приложения на автономной VR-гарнитуре.

Экзаменационный билет №25

1. Проверка работоспособности XR-приложения после портирования.
2. Особенности запуска XR-приложений на разных целевых платформах.
   Практическое задание:
   Составить план тестирования XR-приложения после портирования на выбранную платформу.

Экзаменационный билет №26

1. Понятие CI/CD и его применение при разработке XR-приложений.
2. Автоматизация проверки и сборки проекта.
   Практическое задание:
   Описать простой DevOps-процесс подготовки XR-приложения: версия проекта, сборка, проверка и подготовка итогового артефакта.

Экзаменационный билет №27

1. Версионирование сборок XR-приложения.

2. Хранение артефактов сборки и подготовка итогового результата.
   Практическое задание:
   Составить пример структуры папки с итоговой сборкой XR-приложения и инструкцией по запуску.

Экзаменационный билет №28

1. Тестирование сборок XR-приложения.
2. Подготовка XR-приложения к передаче заказчику.
   Практическое задание:
   Составить чек-лист проверки XR-приложения перед передачей заказчику.

Экзаменационный билет №29

1. Документирование процесса сборки и запуска XR-приложения.
2. Инструкция по запуску XR-приложения для пользователя или заказчика.
   Практическое задание:
   Составить краткую инструкцию по запуску учебного XR-приложения на целевой платформе.

Экзаменационный билет №30

1. Связь командной разработки, SDK, сборки, портирования и CI/CD в XR-проекте.
2. Подготовка итогового артефакта XR-приложения.
   Практическое задание:
   Описать полный путь подготовки XR-приложения: от организации репозитория до получения итоговой сборки и передачи проекта заказчику.