

Б1.В.17

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА)

Учебная дисциплина	<i>Технологии виртуальной и дополненной реальности</i>
По направлению подготовки	<i>09.03.03</i>
	<i>«Прикладная информатика»</i>
Профиль (программа бакалавриата)	<i>«Прикладная информатика в цифровой экономике»</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

Оценочные материалы (средства) дисциплины рассмотрены (актуализированы) и утверждены на заседании кафедры прикладной информатики и высшей математики

Протокол заседания № 10 от «25» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Стрекалова Наталья Борисовна

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНОВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	12
5. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	19
6. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ.....	20

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы (средства) сформированы в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020, 08.02.2021). В соответствии с матрицей компетенций основной профессиональной образовательной программы «Прикладная информатика в цифровой экономике» (уровень бакалавриата) в процессе обучения по дисциплине «Технологии виртуальной и дополненной реальности» происходит формирование закрепленных за дисциплиной компетенций обучающихся. Оценка сформированности компетенций на каждом этапе обучения происходит через оценку планируемых результатов обучения по дисциплине (знаний, умений, навыков).

Шифр и название компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Этапы формирования компетенции (семестры и темы)	Оценочные средства
ПК-2. Способен проектировать информационные системы	ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения	Знать: ~ назначение и сферы применения сквозных технологий; ~ основы построения систем виртуальной и дополненной реальности Уметь: ~ проектировать системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности; ~ выбирать инструментальные средства разработки и создания приложений виртуальной и дополненной реальности; ~ разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять	Тема 2. Технические средства для создания и работы с AR/VR технологией Тема 3. Сферы применения AR/VR технологией Тема 4. Бизнес-модели проектов и компаний отрасли на основе технологий дополненной и виртуальной реальности Тема 5. Дизайн: создание и загрузка 3D-объектов Тема 6. Возможности технологии дополненной реальности. Кейсы использования технологий	- устный опрос по темам 2-6 - проверка выполненных заданий по темам 2-6

		шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab) Владеть: ~ навыками работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); ~ навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)		
	ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем	Знать: ~ современные программно-технические средства разработки систем виртуальной и дополненной реальности; ~ характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; ~ тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях и областях деятельности Уметь: ~ анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений для разработки систем виртуальной и дополненной реальности; Владеть:	Тема 1. Введение в VR/AR Тема 2. Технические средства для создания и работы с AR/VR технологией Тема 3. Сферы применения AR/VR технологией Тема 4. Бизнес-модели проектов и компаний отрасли на основе технологий дополненной и виртуальной реальности Тема 5. Дизайн: создание и загрузка 3D-объектов Тема 6. Возможности технологии дополненной реальности. Кейсы использования технологий	- устный опрос по темам 1-6 - проверка выполненных заданий по темам 2-6

		методами и средствами анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации		
ПК-3. Способен разрабатывать информационные системы	ПК-3.1. Осуществляет кодирование на современных языках программирования, в том числе используя возможности специализированных цифровых платформ для индивидуальной и совместной разработки информационных систем	Знать: принципы и инструментarii разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты Уметь: разрабатывать продукты VR/AR на C#; Владеть: навыками разработки систем VR/AR с помощью C#	Тема 5. Дизайн: создание и загрузка 3D-объектов Тема 6. Возможности технологии дополненной реальности. Кейсы использования технологий	- устный опрос по темам 5-6 - проверка выполненных заданий по темам 5-6

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Устные опросы

Примерные вопросы для устного опроса по теме 1 «Введение в VR/AR»

1. Определение понятия "виртуальная реальность" (VR)
2. Определение понятия "дополненная реальность" (AR)
3. Основные понятия виртуальной реальности.
4. Сетевая виртуальная реальность
5. Аппаратные средства виртуальной реальности
6. Виртуальная реальность в промышленности

Примерные вопросы для устного опроса по теме 2 «Технические средства для создания и работы с AR/VR технологией»

1. История развития систем дополненной реальности
2. Перспективы виртуальной реальности
3. Виды виртуальной реальности
4. Объекты виртуальной реальности
5. Виртуальная реальность и дополненная реальность - сравнение.
6. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты.
7. Этапы и технологии создания систем AR, структура и компоненты.
8. Обзор и сравнение современных движков. Возможности, условия использование.

Примерные вопросы для устного опроса по теме 3 «Сферы применения AR/VR технологий»

1. Особенности проектов с технологиями дополненной и виртуальной реальности.
2. Особенности восприятия пользователем виртуальной среды.
3. Принцип работы SDK, взаимодействие с маркерами.
4. Ведущие компании-разработчики VR/AR проектов.
5. Этапы разработки: выбор среды с учетом особенностей, выбор инструментальных средств, разработка дизайна, кодирование.

Примерные вопросы для устного опроса по теме 4 «Бизнес-модели проектов и компаний отрасли на основе технологий дополненной и виртуальной реальности»

1. Виртуальное обучение, тренажеры и симуляторы
2. Системы виртуальной реальности в проектировании
3. Виртуальные решения в музейной практике
4. Компьютерные игры и ВР
5. Компании-лидеры в развитии систем виртуальной реальности
6. История развития систем виртуальной реальности

Примерные вопросы для устного опроса по теме 5 «Дизайн: создание и загрузка 3D-объектов»

6. Технология разработки AR-приложения в Unity.
7. Сферы применения Yet Another Reality: от новых платформ к ландшафту решений.
8. Тенденции развития рынка, презентация аналитических материалов по рынку AR/VR
9. Разбор концепций взаимодействия в социальных средах с использованием AR/VR.

10. Новые форматы искусства: создание произведений и виртуальные/интерактивные галереи искусства.
11. Применение AR/VR технологии в промышленности.
12. Гаджеты. Разновидности и особенности.

Примерные вопросы для устного опроса по теме 6 «Возможности технологии дополненной реальности. Кейсы использования технологий»

1. Платформы для разработки приложений AR.
2. Аппаратные решения для работы с AR/VR.
3. Создание искусственного интеллекта:
4. Оптимизация игр.
5. Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality.
6. Знакомство с экосистемой Unity - Редактор, облачные сервисы, Asset Store.
7. Применение сложных анимаций.
8. Позиционирование объектов с помощью меток

Критерии оценивания устного опроса:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он ответил развернуто на один из заданных вопросов, активно дополнял ответы других обучающихся или задавал им дополнительные вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он ответил развернуто на один из заданных вопросов или ответил кратко на ряд вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он кратко ответил на один из задаваемых вопросов или просто дополнял ответы других обучающихся, задавал им дополнительные вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не смог ответить правильно на заданный вопрос, либо не отвечал на вопросы и не участвовал в их обсуждении.

Практические работы

Примерные вопросы для устного опроса по теме 2 «Технические средства для создания и работы с AR/VR технологией»

Задание: Необходимо создать и отредактировать трёхмерный объект-примитив в трёхмерном векторном редакторе.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено в полном объеме, объект создан и отредактирован;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено почти в полном объеме (имеются незначительные недочеты), объект создан и отредактирован;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено частично, имеются критичные замечания к объекту-примитиву;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание не выполнено.

Примерные вопросы для устного опроса по теме 3 «Сферы применения AR/VR технологий»

Задание: Необходимо создать трёхмерные объекты с использованием сплайнов.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено в полном объеме, объект создан и отредактирован;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено почти в полном объеме (имеются незначительные недочеты), объект создан и отредактирован;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено частично, имеются критичные замечания к объекту-примитиву;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание не выполнено.

Примерные вопросы для устного опроса по теме 4 «Бизнес-модели проектов и компаний отрасли на основе технологий дополненной и виртуальной реальности»

Задание: Применение и редактирование материалов, библиотека материалов.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено в полном объеме, материалы применены и отредактированы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено почти в полном объеме (имеются незначительные недочеты), материалы применены и отредактированы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено частично, имеются критичные замечания к материалам;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание не выполнено.

Примерные вопросы для устного опроса по теме 5 «Дизайн: создание и загрузка 3D-объектов»

Задание: Применение текстур к свойствам материалов.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено в полном объеме, текстуры применены и отредактированы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено почти в полном объеме (имеются незначительные недочеты), текстуры применены и отредактированы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено частично, имеются критичные замечания к текстурам;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание не выполнено.

Примерные вопросы для устного опроса по теме 6 «Возможности технологии дополненной реальности. Кейсы использования технологий»

Задание: Анимация движения объектов.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено в полном объеме, анимация применена и отредактирована;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено почти в полном объеме (имеются незначительные недочеты), анимация применена и отредактирована;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание было выполнено частично, имеются критичные замечания к анимации;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание не выполнено.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЭКЗАМЕНЕ

Список вопросов для подготовки к экзамену

Компетенция ПК-2. Способен проектировать информационные системы

ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения

Обучающийся знает: назначение и сферы применения сквозных технологий; основы построения систем виртуальной и дополненной реальности

1. Определение понятия "виртуальная реальность" (VR)
2. Определение понятия "дополненная реальность" (AR)
3. Основные понятия виртуальной реальности.
4. Сетевая виртуальная реальность
5. Аппаратные средства виртуальной реальности
6. Виртуальная реальность в промышленности

Компетенция ПК-2. Способен проектировать информационные системы

ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем

Обучающийся знает: современные программно-технические средства разработки систем виртуальной и дополненной реальности; характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях и областях деятельности

1. История развития систем дополненной реальности
2. Перспективы виртуальной реальности
3. Виды виртуальной реальности
4. Объекты виртуальной реальности
5. Виртуальная реальность и дополненная реальность - сравнение.
6. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты.
7. Этапы и технологии создания систем AR, структура и компоненты.
8. Обзор и сравнение современных движков. Возможности, условия использования.

Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать информационные системы

ПК-3.1. Осуществляет кодирование на современных языках программирования, в том числе используя возможности специализированных цифровых платформ для индивидуальной и совместной разработки информационных систем

Обучающийся знает: принципы и инструментарии разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты

1. Особенности проектов с технологиями дополненной и виртуальной реальности.
2. Особенности восприятия пользователем виртуальной среды.
3. Принцип работы SDK, взаимодействие с маркерами.
4. Ведущие компании-разработчики VR/AR проектов.
5. Этапы разработки: выбор среды с учетом особенностей, выбор инструментальных средств, разработка дизайна, кодирование.
6. Виртуальное обучение, тренажеры и симуляторы
7. Системы виртуальной реальности в проектировании
8. Виртуальные решения в музейной практике
9. Компьютерные игры и ВР
10. Компании-лидеры в развитии систем виртуальной реальности
11. История развития систем виртуальной реальности

ОЦЕНКА УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЭКЗАМЕНЕ

Компетенция ПК-2. Способен проектировать информационные системы

ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения

Обучающийся умеет: проектировать системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности; выбирать инструментальные средства разработки и создания приложений виртуальной и дополненной реальности; разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)

Обучающийся владеет: навыками работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам выполнения практических заданий, в которых необходимо построить объекты-примитивы

Компетенция ПК-2. Способен проектировать информационные системы

ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем

Обучающийся умеет: анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений для разработки систем виртуальной и дополненной реальности;

Обучающийся владеет: методами и средствами анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам выполнения практических заданий, в которых необходимо построить объекты-примитивы

Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать информационные системы

ПК-3.1. Осуществляет кодирование на современных языках программирования, в том числе используя возможности специализированных цифровых платформ для индивидуальной и совместной разработки информационных систем

Обучающийся умеет: разрабатывать продукты VR/AR на C#;

Обучающийся владеет: навыками разработки систем VR/AR с помощью C#

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам выполнения практических заданий, в которых необходимо построить объекты-примитивы и настроить анимацию

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНОВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для контроля усвоения обучающимися данной дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебным планом предусмотрен экзамен, проводимый в форме устного ответа на теоретический вопрос и выполнения практического задания. При выставлении итоговой оценки по дисциплине учитываются результаты текущего контроля, отражающего сформированность практических умений и навыков обучающегося. Во время обучения обучающиеся участвуют в разных мероприятиях текущего контроля: участвуют в устных теоретических опросах, выполняют практические задания. Для допуска к экзамену обучающемуся необходимо сдать все практические задания.

Экзамен проходит в форме устного ответа на теоретический вопрос и выполнения практического задания.

Билет 1

Вопрос: Виртуальные решения в музейной практике

Практическое задание: Применение текстур к свойствам материалов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Компетенция ПК-2. Способен проектировать информационные системы					
ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения					
Знать: назначение и сферы применения сквозных технологий; основы построения систем виртуальной и дополненной реальности	Не знает	Фрагментарные знания о назначении и сфере применения сквозных технологий; основах построения систем виртуальной и дополненной реальности	Общие, но не структурированные знания о назначении и сфере применения сквозных технологий; основах построения систем виртуальной и дополненной реальности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о назначении и сфере применения сквозных технологий; основах построения систем виртуальной и дополненной реальности	Сформированные систематизированные прочные знания о назначении и сфере применения сквозных технологий; основах построения систем виртуальной и дополненной реальности
Уметь: системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности; выбирать инструментальные средства разработки и создания приложений	Не умеет	Частично освоенные умения системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности; выбирать инструментальные средства разработки и создания	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы приложений виртуальной и дополненной реальности; выбирать	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы разработки приложений виртуальной и	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы приложений виртуальной и дополненной реальности;

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
виртуальной и дополненной реальности; разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)		приложений виртуальной и дополненной реальности; разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)	инструментальные средства разработки и создания приложений виртуальной и дополненной реальности; разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)	дополненной реальности; выбирать инструментальные средства разработки и создания приложений виртуальной и дополненной реальности; разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)	выбирать инструментальные средства разработки и создания приложений виртуальной и дополненной реальности; разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)
Владеть: навыками навыками работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)	Не владеет	Фрагментарно сформированные навыки работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне навыки работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях навыки работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab)
Компетенция ПК-2. Способен проектировать информационные системы					

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем					
Знать: современные программно-технические средства разработки систем виртуальной и дополненной реальности; характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях и областях деятельности	Не знает	Фрагментарные знания о современных программно-технических средствах разработки систем виртуальной и дополненной реальности; характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях и областях деятельности	Общие, но не структурированные знания о современных программно-технических средствах разработки систем виртуальной и дополненной реальности; характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных программно-технических средствах разработки систем виртуальной и дополненной реальности; характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях	Сформированные систематизированные прочные знания о современных программно-технических средствах разработки систем виртуальной и дополненной реальности; характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях
Уметь: анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений для разработки систем виртуальной и дополненной реальности;	Не умеет	Частично освоенные умения анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений для разработки систем виртуальной и дополненной реальности;	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений для разработки систем	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений для разработки систем

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
			виртуальной и дополненной реальности;	отраслевых решений для разработки систем виртуальной и дополненной реальности;	виртуальной и дополненной реальности;
Владеть: методами и средствами анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации	Не владеет	Фрагментарно сформированные методы и средства анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне методы и средства анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях методы и средства анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые методы и средства анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации
Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать информационные системы ПК-3.1. Осуществляет кодирование на современных языках программирования, в том числе используя возможности специализированных цифровых платформ для индивидуальной и совместной разработки информационных систем					
Знать: принципы и инструментарию разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты	Не знает	Фрагментарные знания о принципах и инструментарию разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты	Общие, но не структурированные знания о принципах и инструментарию разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о принципах и инструментарию разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты	Сформированные систематизированные прочные знания о принципах и инструментарию разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты
Уметь: разрабатывать продукты VR/AR на C#	Не умеет	Частично освоенные умения разрабатывать продукты VR/AR на C#	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения разрабатывать продукты VR/AR на C#	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения разрабатывать продукты VR/AR на C#

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
				разрабатывать продукты VR/AR на C#	
Владеть: навыками разработки систем VR/AR с помощью C#	Не владеет	Фрагментарно сформированные навыки разработки систем VR/AR с помощью C#	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне навыки разработки систем VR/AR с помощью C#	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях навыки разработки систем VR/AR с помощью C#	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки разработки систем VR/AR с помощью C#

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Критерии оценивания для экзамена:

При выставлении итоговой оценки за дисциплину необходимо учитывать результаты текущего контроля и критерии оценивания сформированности компетенций.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если:

- при ответе на теоретический вопрос были продемонстрированы глубокие, систематизированные и прочные знания (в соответствии с критериями сформированности компетенций), умения логично и обоснованно излагать материал, быстро ориентироваться в дополнительных вопросах и давать полные ответы;
- практическое задание выполнено безошибочно и в полном соответствии с требованиями на оценку «отлично», обучающийся в работе продемонстрировал устойчивые навыки работы и осознанно исполняемые действия по созданию объектов, способность определять необходимый набор инструментов для работы с vr/ar и обосновывать свои действия, успешно применяет анимацию объектов;
- обучающийся участвовал во всех видах текущего контроля и получал по ним максимальные баллы (допустимо отдельные отметки «хорошо»).

Все вышеперечисленное говорит о сформированности запланированных компетенций на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если:

- при ответе на теоретический вопрос было продемонстрировано хорошее, но недостаточно полное изложение материала, с отдельными пробелами в знаниях (возможно, незначительными неточностями в употреблении терминов), логичное изложение материала, но недостаточно быстрая ориентация в нем при ответе на дополнительные вопросы;
- практическое задание выполнено на оценку «отлично» или «хорошо» (с незначительными замечаниями и/или ошибками), обучающийся продемонстрировал хорошие навыки работы и осознанно исполняемые действия по созданию объектов, способность определять необходимый

набор инструментов для работы с vi/ag и обосновывать свои действия, применяет анимацию объектов;

- обучающийся участвовал во всех видах текущего контроля и получал по ним в основном отметки «хорошо».

Все вышеперечисленное говорит о сформированности запланированных компетенций на хорошем уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

- при ответе на теоретический вопрос было продемонстрировано поверхностное владение материалом и фрагментарные знания, отсутствие стройного и логично выстроенного ответа, затруднение в употреблении терминов и приведении примеров, плохая ориентация в материале при ответе на дополнительные вопросы;
- практическое задание выполнено на оценку «хорошо» или «удовлетворительно» (с ошибками и замечаниями), с отклонениями от требований, обучающийся затруднялся в объяснении применяемых инструментов для создания объектов, затруднялся производить анимацию объектов;
- обучающийся участвовал не во всех мероприятиях текущего контроля и получал по ним в основном удовлетворительные отметки.

Все вышеперечисленное говорит о сформированности запланированных компетенций на низком уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

- при ответе на теоретический вопрос было продемонстрировано незнание значительного объема материала, «фрагментарность имеющихся знаний, отсутствие стройного и логично выстроенного ответа, затруднение в употреблении терминов и приведении примеров, неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения, неспособность отвечать на дополнительные вопросы;
- проектное задание (в малых группах) выполнено на оценку «удовлетворительно» со значительными отклонениями от требований, с грубыми ошибками и множеством замечаний, обучающийся продемонстрировал частично сформированные навыки работы, затрудняется в объяснении теории баз данных;
- обучающийся участвовал не во всех мероприятиях текущего контроля и получал по ним в основном удовлетворительные отметки.

Все вышеперечисленное говорит о частичной сформированности запланированных компетенций.

5. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-2 Способен проектировать информационные системы.

Обучающийся знает: назначение и сферы применения сквозных технологий; основы построения систем виртуальной и дополненной реальности; современные программно-технические средства разработки систем виртуальной и дополненной реальности; характеристики технических средств виртуальной и дополненной реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях и областях деятельности.

Обучающийся умеет: проектировать системы VR, импортировать 3D-модели в среду разработки VR/AR, разрабатывать и эффективные алгоритмы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности; выбирать инструментальные средства разработки и создания приложений виртуальной и дополненной реальности; разрабатывать 3D-модели с помощью современных программ трёхмерной компьютерной графики и применять шаблонные 3D-модели для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab); анализировать рынок современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений для разработки систем виртуальной и дополненной реальности.

Обучающийся владеет: навыками работы с программным обеспечением по созданию собственных 3D-моделей (Blender, Autodesk 3ds Max); навыками применения шаблонов для типовых проектных решений (TurboSquid, Free3D, CGTrader, Sketchfab) методами и средствами анализа цифровых продуктов, услуг, программно-технических средств в соответствии с потребностями организации.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Вопрос 1. Что такое AR?

- A) Искусственный интеллект
- B) Дополненная реальность
- C) Автоматизированный робот
- D) Аналитическое решение

Ответ: B

Вопрос 2. В каком году был создан первый VR шлем?

- A) 1968
- B) 1980
- C) 1995
- D) 2010

Ответ: A

Вопрос 3. Какая технология позволяет пользователям видеть физический мир, наложенный с цифровой информацией?

- A) VR
- B) AR
- C) MR
- D) XR

Ответ: B

Вопрос 4. Какие сферы не используют AR/VR технологии?

- A) Образование
- B) Медицина
- C) Строительство
- D) Нет правильного ответа

Ответ: D

Вопрос 5: Какое устройство необходимо для использования VR?

- A) Телевизор
- B) VR шлем
- C) Смартфон
- D) Планшет

Ответ: B

Вопрос 6. Какой движок часто используется для разработки игр AR/VR?

- A) Unreal Engine
- B) Unity
- C) CryEngine
- D) Both A and B

Ответ: D

Вопрос 7. Что такое MR?

- A) Модифицированная реальность
- B) Мультипликационная реальность
- C) Смешанная реальность
- D) Максимальная реальность

Ответ: C

Вопрос 8. Какие устройства используются для демонстрации AR?

- A) Очки
- B) Шлемы
- C) Смартфоны
- D) Все вышеперечисленное

Ответ: D

Вопрос 9. Какой элемент не является частью VR системы?

- A) Инерциальный трекинг
- B) Позиционный трекинг
- C) Трекинг тела человека
- D) Сканер отпечатков пальцев

Ответ: D

Вопрос 10. Какие технологии используются для передачи тактильных ощущений в VR?

- A) Хаптические устройства
- B) Аудио устройства
- C) Визуальные эффекты

Ответ: A

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Вопрос 1. Какие преимущества предоставляет использование VR-симуляторов в медицинском образовании?

Ответ: Улучшение понимания сложных процедур

Вопрос 2. Как VR помогает в реабилитации пациентов?

Ответ: Повышает физическую активность, создает реалистичные сценарии для восстановления, уменьшает необходимость в медикаментах

Вопрос 3. Какие недостатки существуют у дистанционного образования, которые могут быть устранены с помощью VR?

Ответ: Отсутствие личного взаимодействия, недостаток практических занятий, сложности с оценкой знаний

Вопрос 4. Как AR используется в промышленности для улучшения процессов проектирования и прототипирования?

Ответ: визуализация проектов в реальном времени, уменьшение расходов на материалы, ускорение процесса разработки

Вопрос 5. Какие изменения в создании контента вызваны массовым внедрением AR/VR технологий?

Ответ: Переход к более интерактивным форматам

Вопрос 6. Какие особенности восприятия виртуальной среды могут влиять на пользователя?

Ответ: Уровень реализма, присутствие интерактивных элементов, время отклика системы

Вопрос 7. Какие новые форматы искусства возникли благодаря использованию AR/VR?

Ответ: виртуальные галереи, интерактивные инсталляции, цифровая живопись

Вопрос 8. Какие проблемы могут возникнуть при быстром внедрении AR/VR технологий в массовое использование?

Ответ: недостаток квалифицированных специалистов, высокие затраты на оборудование, проблемы совместимости с существующими системами

Вопрос 9. Какие бизнес-модели наиболее эффективны для компаний, работающих в сфере AR/VR?

Ответ: Продажа оборудования, предоставление подписки на контент, разработка на заказ

Вопрос 10. Какие методы используются для изучения воздействия виртуальной реальности на сознание человека?

Ответ: Нейровизуализация, психологические тесты, биометрические измерения

Вопрос 11. Какие преимущества предоставляет использование AR в диагностике заболеваний?

Ответ: Улучшение точности диагностики, сокращение времени на обследование, повышение доступности медицинских услуг

Вопрос 12. Как VR может трансформировать корпоративное обучение?

Ответ: Повышение вовлеченности сотрудников, улучшение запоминания материала, снижение затрат на обучение

Вопрос 13. Какие нюансы создания игровых механик важны для формирования у пользователя вовлеченности в VR?

Ответ: Реалистичность графики, интуитивно понятное управление, эмоциональное воздействие

Вопрос 14. Какие технологии используются для передачи тактильных ощущений в VR?

Ответ: Хаптические устройства, вибрационные моторы, электромускульная стимуляция

Вопрос 15. Какие проблемы помогают решать AR/VR-технологии в промышленности?

Ответ: Оптимизация производственных процессов, обучение персонала, уменьшение производственных ошибок

Компетенция ПК-3 Способен разрабатывать информационные системы.

Обучающийся знает: принципы и инструментарии разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации, этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты.

Обучающийся умеет: разрабатывать продукты VR/AR на C#.

Обучающийся владеет: навыками разработки систем VR/AR с помощью C#.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Вопрос 1. Что такое Asset Store в Unity?

- A) Магазин для покупки компьютеров
- B) Платформа для публикации игр
- C) Магазин ресурсов и инструментов для разработки
- D) Сервис облачного хранения

Ответ: C

Вопрос 2. Какой элемент в Unity отвечает за организацию объектов в сцене?

- A) Project Settings
- B) Hierarchy
- C) Asset Store
- D) Inspector

Ответ: B

Вопрос 3. Какой компонент используется для создания физического взаимодействия объектов в Unity?

- A) Collider
- B) Rigidbody
- C) Mesh Renderer
- D) Transform

Ответ: A

Вопрос 4. Какой инструмент позволяет создавать анимации из спрайтов в Unity?

- A) Sprite Renderer
- B) Animation Controller
- C) Animator
- D) Sprite Animation

Ответ: D

Вопрос 5. Какой элемент UI в Unity позволяет создавать адаптивную верстку?

- A) Canvas
- B) RectTransform
- C) Text Mesh
- D) Image

Ответ: B

Вопрос 6. Какой тип источника света в Unity не существует?

- A) Point Light
- B) Directional Light
- C) Ambient Light
- D) Spot Light

Ответ: С

Вопрос 7. Какая функция в Unity используется для воспроизведения фоновой музыки?

- A) PlaySound()
- B) AudioSource.Play()
- C) AudioListener.Play()
- D) MusicPlayer.Play()

Ответ: В

Вопрос 8. Что такое NavMeshAgent в Unity?

- A) Инструмент для создания пользовательских интерфейсов
- B) Компонент для навигации персонажей
- C) Система для рендеринга текстур
- D) Модуль для обработки физики

Ответ: В

Вопрос 9. Какой инструмент в Unity используется для оптимизации производительности игры?

- A) Asset Optimizer
- B) Game Booster
- C) Profiler
- D) Performance Monitor

Ответ: С

Вопрос 10. Какой метод используется в Unity для создания задержек в выполнении кода без блокировки основного потока?

- A) Invoke()
- B) Delay()
- C) WaitForSeconds()
- D) Coroutine

Ответ: D

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Вопрос 1. Какие типы меток поддерживает Vuforia для позиционирования объектов?

Ответ: Vuforia поддерживает Image Targets, VuMarks, Multi-Targets, Cylinder Targets, текстовые метки, Object Targets и Extended Tracking.

Вопрос 2. Какие основные этапы включает разработка AR-приложения в Unity?

Ответ: Этапы включают выбор среды разработки, выбор инструментальных средств, разработку дизайна, кодирование, тестирование и отладку.

Вопрос 3. Каким образом ARKit и ARCore обеспечивают поиск и распознавание поверхностей?

Ответ: ARKit и ARCore используют камеру устройства для анализа окружающего пространства и определения горизонтальных, вертикальных и наклонных поверхностей с помощью компьютерного зрения и машинного обучения.

Вопрос 4. Чем отличается AR от VR и MR?

Ответ: AR (дополненная реальность) добавляет виртуальные объекты в реальный мир, VR (виртуальная реальность) полностью погружает пользователя в виртуальное пространство, а MR (смешанная реальность) сочетает элементы обоих, позволяя взаимодействовать с реальными и виртуальными объектами.

Вопрос 5. Какие функции предоставляет ARCore для трекинга и распознавания лиц?

Ответ: ARCore поддерживает распознавание лиц с помощью камеры устройства, что позволяет приложениям анализировать выражения лица и ориентацию головы.

Вопрос 6. Какие инструменты используются для импорта и настройки 3D моделей из 3Ds Max в Unity?

Ответ: Модели из 3Ds Max можно экспортировать в формате FBX или OBJ и затем импортировать в Unity, где их можно настроить, добавить текстуры и анимации.

Вопрос 7. Какие методы отладки применяются при запуске AR-приложений в Unity?

Ответ: Для отладки AR-приложений в Unity используются логирование, точки останова, просмотр состояния объектов в реальном времени, а также тестирование на различных устройствах.

Вопрос 8. Какие компании являются ведущими разработчиками в области AR и VR?

Ответ: Ведущие компании включают Oculus VR, Sony, HTC, Google и Microsoft.

Вопрос 9. Какие платформы используются для разработки AR-приложений?

Ответ: Для разработки AR-приложений часто используются Unity, Unreal Engine, Vuforia, ARKit и ARCore.

Вопрос 10. Как Vuforia обеспечивает взаимодействие с маркерами?

Ответ: Vuforia использует камеру устройства для сканирования и распознавания предопределенных маркеров, таких как Image Targets или VuMarks, и позволяет размещать виртуальные объекты в реальном мире в соответствии с их положением.

Вопрос 11. Какие типы анимаций можно реализовать в Unity для улучшения визуальных эффектов AR-приложения?

Ответ: В Unity можно реализовать ключевую анимацию (keyframe animation), скелетную анимацию (skeletal animation), анимацию спрайтов (sprite animation) и процедурную анимацию (procedural animation) для создания разнообразных визуальных эффектов в AR-приложениях.

Вопрос 12. Какие шаги необходимо выполнить для запуска приложения с использованием ARKit или ARCore?

Ответ: Для запуска приложения на ARKit или ARCore необходимо: 1) Установить и настроить среду разработки (например, Unity с ARKit/ARCore SDK), 2) Создать AR сцену с использованием специфических компонентов и трекеров, 3) Протестировать приложение на совместимом устройстве, 4) Отладить и оптимизировать приложение, 5) Скомпилировать и развернуть приложение на целевом устройстве.

Вопрос 13. Какие преимущества предоставляет использование Google Blocks для создания 3D контента в AR-приложениях?

Ответ: Google Blocks позволяет пользователям легко и интуитивно создавать 3D модели в виртуальной реальности, что ускоряет процесс моделирования и делает его более доступным для неспециалистов, а также обеспечивает высокую совместимость с AR-платформами.

Вопрос 14. Какие методы используются для оптимизации производительности AR-приложений в Unity?

Ответ: Для оптимизации производительности AR-приложений в Unity используются методы, такие как уменьшение количества полигонов в 3D моделях (poly count reduction), использование LOD (Level of Detail) систем, оптимизация текстур и материалов, а также правильное управление освещением и тенями.

Вопрос 15. Какие вызовы могут возникнуть при интеграции расположения игрока в пространстве с использованием ARKit и ARCore?

Ответ: Основные вызовы включают обеспечение точности и стабильности позиционирования, управление изменениями освещенности в реальном мире, обработка прерываний и изменений в окружающей среде, а также оптимизация производительности для поддержания плавной и реалистичной AR-взаимодействия.

6. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составил:

Н.Б. Стрекалова, д.п.н., доцент



(подпись)

Заведующий кафедрой

Н.Б. Стрекалова, д.п.н., доцент



(подпись)

Заведующий выпускающей кафедрой

Н.Б. Стрекалова, д.п.н., доцент



(подпись)