



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика

направление подготовки/специальность 09.04.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Разработка программного обеспечения для решения задач в сфере строительства

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения практики

Вид практики - Учебная

Способ проведения практики: стационарная

Формирование у студентов навыков применения технологий виртуальной и дополненной реальности в сфере BIM.

- обучение современным технологиям интерактивной визуализации зданий и сооружений, технологиям виртуальной и дополненной реальности;
- самостоятельная разработка интерактивной визуализации BIM-модели здания с использованием кросс-платформенной среды разработки Unity.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Требования к результатам практики определяются ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП представлен в таблице

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|--|--|---|
| ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | ОПК-2.3 Демонстрирует работоспособность программного средства для решения профессиональных задач | знает Требования к аппаратной и программной составляющим при реализации технологий виртуальной и дополненной реальности; Основные методы тестирования и отладки интерактивных визуализаций; Базовые подходы к оценке и оптимизации производительности визуализации в реальном времени; умеет Разработка программно-аппаратных комплексов интерактивной визуализации зданий и сооружений с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности; Выбор и использование оптимальных инструментов модульного тестирования при разработке интерактивных визуализаций; Оптимизация разрабатываемой интерактивной визуализации для выполнения на устройствах малой вычислительной мощности; владеет навыками: – работы со средой разработки интерактивных визуализаций Unity; – работы с Unity Test Framework; – оптимизации интерактивных визуализаций под различные аппаратные конфигурации; – оптимизации передачи данных из |

| | | |
|--|---|---|
| | | ВМ-ПО в Unity; |
| ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.1 Разрабатывает программное или аппаратное обеспечение информационных или автоматизированных систем в соответствии с техническим заданием | <p>знает Основные этапы разработки интерактивной визуализации ВМ-модели; Требования к аппаратной и программной составляющим при реализации технологий виртуальной и дополненной реальности</p> <p>умеет Экспорт ВМ-модели из ВМ-ПО Импорт ВМ-модели в среду разработки интерактивных визуализаций;</p> <p>владеет Работы со средой разработки интерактивных визуализаций Unity; Оптимизации передачи данных из ВМ-ПО в среду разработки интерактивных визуализаций;</p> |
| ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.2 Модернизирует программное или аппаратное обеспечение информационных или автоматизированных систем в соответствии с техническим заданием | <p>знает Базовые подходы к повышению производительности и реалистичности рендеринга в реальном времени;</p> <p>умеет Разработка программно-аппаратные комплексы интерактивной визуализации зданий и сооружений с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности;</p> <p>владеет Оптимизации интерактивных визуализаций под различные аппаратные конфигурации;</p> |
| ПК-1 Способен управлять процессом разработки программного обеспечения | ПК-1.1 Осуществляет декомпозицию технического задания на разработку программного обеспечения на отдельные задачи | <p>знает Форматы файлов, в которые может быть экспортирована ВМ-модель для интерактивной визуализации; Форматы файлов, которые могут быть импортированы в среду Unity; Основные элементы проекта Unity; Основные методики организации проекта Unity;</p> <p>умеет Экспорт ВМ-модели из ВМ-ПО; Импорт ВМ-модели в среду разработки интерактивных визуализаций; Разработка плана работы с репозиторию проекта Unity в соответствии со сложностью проекта и размером команды;</p> <p>владеет Документирования процедуры взаимодействия с системой контроля версий Git при работе с проектами Unity;</p> |
| ПК-1 Способен управлять процессом | ПК-1.2 Составляет план процесса разработки | знает |

| | | |
|---|---|---|
| разработки программного обеспечения | программного обеспечения | <p>Особенности применения системы контроля версий к элементам проекта Unity;</p> <p>умеет Разработка проекта правил работы с репозиторием проекта Unity с учетом сложности проекта размеров команды;</p> <p>владеет Документирования особенностей хранения элементов проекта Unity с использованием Git;</p> |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.2 Проводит оценку информации о проблемной ситуации на соответствие требованиям объективности и достоверности | <p>знает Основные принципы оценки информации на соответствие требованиям объективности и достоверности. Критерии, по которым проводится оценка информации на достоверность и объективность. Основные способы проверки информации на достоверность и объективность.</p> <p>умеет Проводить оценку информации на достоверность и объективность с помощью доступных методов и инструментов. Оценивать качество источников информации и использовать только достоверные и объективные источники. Определять, какие критерии являются важными при оценке информации в различных контекстах.</p> <p>владеет Навыками использования различных методов и технологий для оценки информации на достоверность и объективность. Умением проводить анализ информации с учетом критериев достоверности и объективности. Навыками корректного и эффективного использования информации в процессе решения проблемных ситуаций.</p> |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.5 Формулирует задачу (и) для разрешения проблемной ситуации | <p>знает Ключевые понятия и термины, связанные с формулированием задачи в контексте решения проблемной ситуации. Основные этапы процесса формулирования задачи в контексте решения проблемной ситуации. Различные методы и техники формулирования задач в контексте решения проблемных ситуаций.</p> <p>умеет Анализировать проблемную ситуацию и выявлять основные проблемы, которые необходимо решить.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Формулировать задачи на основе выявленных проблем и определять приоритетность задач в контексте решения проблемной ситуации.</p> <p>Использовать различные методы и техники для формулирования задач, учитывая контекст проблемной ситуации.</p> <p>владеет</p> <p>Навыками определения целей и задач на основе анализа проблемных ситуаций.</p> <p>Умением формулировать задачи, которые будут способствовать эффективному решению проблемной ситуации.</p> <p>Навыками применения различных методов и техник формулирования задач в контексте решения проблемных ситуаций.</p> |
|--|--|--|

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части блока Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки/специальности 09.04.03 Прикладная информатика и является обязательной к прохождению.

Прохождение практики основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин:

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------------------------|--|
| 1 | Проектирование программных систем | ПК-1.2, ПК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3 |

Знать:

-методики сбора и обработки информации;

-актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;

-основные принципы структурного написания программ, конструкции языка высокого уровня и технологию создания программ, базовые средства языка и средства стандартных библиотек, технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;

-методы и средства алгоритмизации и программирования.

Уметь:

-применять методики поиска, сбора и обработки информации;

-осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;

- определять требования к создаваемой программе, выбирать среду программирования, выбирать или разрабатывать алгоритм решения задачи, реализовывать программный код, выполнять отладку и проводить тестирование программы, ставить задачу и разрабатывать

алгоритм ее решения, использовать прикладные системы

программирования, разрабатывать основные программные документы, работать с

современными системами программирования, включая объектноориентированные.

Владеть :

-методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;

-методикой системного подхода для решения поставленных задач;

методикой применения средств языка высокого уровня для создания программного обеспечения, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических языков программирования высокого уровня.

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|---|---|
| 1 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |

4. Указание объёма практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях и в академических часах

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|------------------------------------|-------------|--|---------|
| | | | 2 |
| Контактная работа: | 51 | | 51 |
| практические занятия | 50,7 | | 50,7 |
| Иная форма работы (ИФР) | 129 | | 129 |
| Общая трудоемкость практики | | | |
| часы: | 180 | | 180 |
| зачетные единицы: | 5 | | 5 |

Продолжительность практики составляет 3 нед. и 2 дн.

5. Содержание практики

Тематический план практики

| № | Наименование раздела (этапа) практики | Семестр | Трудоемкость, час. | | | | Всего, час. | Код индикатора достижения | Форма текущего контроля |
|------|---|---------|--------------------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | | Контактная работа | | ИФР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности | | | | | | | | |
| 1.1. | Организационное собрание | 2 | 2 | | | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос | |
| 2. | 2 раздел. Возможности и перспективы технологий виртуальной и дополненной реальности в сфере ВМ | | | | | | | | |
| 2.1. | Возможности и перспективы технологий виртуальной и дополненной реальности в сфере ВМ | 2 | 2 | | 4 | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос | |
| 2.2. | ВМ-технологии. Визуализация ВМ-моделей с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности | 2 | 1 | | 2 | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос | |
| 2.3. | Современные кроссплатформенные среды разработки интерактивных визуализаций. Основные положения | 2 | 1 | | 2 | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос | |
| 3. | 3 раздел. Разработка интерактивных визуализаций в Unity | | | | | | | | |
| 3.1. | Основные элементы редактора Unity. Создание и манипулирование объектами GameObject. Создание префабов | 2 | 2 | | 4 | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос | |

| | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|---|--|---|-------------------------|--------------|
| 3.2. | Язык программирования C#. История, особенности, сравнение с другими языками программирования | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 3.3. | Основы языка C# в контексте программирования для Unity. Типы данных, передача по ссылке и по значению. Арифметические и логические операции, условные выражения, циклы | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 3.4. | Методология разработки интерактивных визуализаций в Unity. Component и GameObject. Основные компоненты Unity | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 3.5. | Цикл событий Unity. Класс MonoBehaviour. Реализация покадровой анимации. | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 3.6. | Объектно-ориентированное программирование в C#. Классы и структуры. Поля и методы. Модификаторы доступа. Ключевое слово new. Garbage Collector (GC). Стандартные C#-атрибуты Unity. Рефлексия скриптов в Unity. | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 3.7. | Материалы Unity. Shader Graph. Основные ноды графа шейдеров. | 2 | 2 | | 6 | | 8 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 4. | 4 раздел. Наследование и специальные синтаксические возможности C# в разработке проектов Unity | | | | | | | | |
| 4.1. | Наследование. Преобразование типов. Виртуальные методы. Абстрактные классы и интерфейсы. Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Оператор using | 2 | 1 | | 2 | | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 4.2. | Взаимодействие с внешними компонентами, управление GameObject | 2 | 1 | | 2 | | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 4.3. | Свойства (properties) C#. Делегаты. Сравнение с указателями на функции C++. Обработка исключений в Unity. Оператор try-catch-finally. | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 4.4. | Лямбда-выражения. Замыкания. События (events) C#. Обобщенные типы (generics) | 2 | 1 | | 2 | | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |

| | | | | | | | | | |
|------|---|---|-----|--|----|--|-----|-------------------------|--------------|
| 4.5. | Создание скриптов для редактора Unity. Автоматизация управления проектом | 2 | 1 | | 2 | | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 4.6. | Коллекции. Интерфейсы IEnumerable и IEnumerator. Оператор yield. Отображение перечислимых типов в редакторе Unity. Язык LINQ. | 2 | 1 | | 2 | | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 4.7. | Написание модульных тестов для Unity | 2 | 1 | | 2 | | 3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5. | 5 раздел. Разработка интерактивной визуализации BIM-модели | | | | | | | | |
| 5.1. | Экспорт BIM-модели из Autodesk Revit. Настройка материалов и оптимизация модели в 3ds Max. Экспорт модели из 3ds Max | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5.2. | Импорт BIM-модели из Revit в Unity. Первичная настройка сцены. Настройка системы контроля версий Git для проекта Unity. Реализация пользовательского ввода, навигация по модели | 2 | 4 | | 10 | | 14 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5.3. | Проектирование пользовательского интерфейса в Unity. Определение коллизий на примере префаба «Интерактивная дверь» | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5.4. | Изменение внешнего вида модели в ходе визуализации | 2 | 2,7 | | 6 | | 8,7 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5.5. | Применение различных способов повышения реалистичности визуализации | 2 | 2 | | 6 | | 8 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5.6. | Кросс-платформенная сборка в Unity | 2 | 2 | | 4 | | 6 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5.7. | Настройка проекта Unity для VR-визуализации | 2 | 4 | | 8 | | 12 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 5.8. | Настройка проекта Unity для AR-визуализации | 2 | 4 | | 13 | | 17 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 6. | 6 раздел. Написание отчета по практике | | | | | | | | |
| 6.1. | Написание отчета по практике | 2 | | | 20 | | 20 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3 | Устный опрос |
| 7. | 7 раздел. Контроль | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------|---------------|---|-----|--|--|--|-----|--|--------------|
| 7.1. | Защита отчета | 2 | 0,3 | | | | 0,3 | ПК-1.1, ПК-1.2, ОПК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, УК- | Устный опрос |
|------|---------------|---|-----|--|--|--|-----|--|--------------|

Контактная работа

| Наименование раздела (этапа) практики | Краткое содержание контактной работы |
|--|---|
| Организационное собрание | Инструктаж по технике безопасности Устный опрос |
| Возможности и перспективы технологий виртуальной и дополненной реальности в сфере ВМ | Виртуальная, дополненная и смешанная реальность. Основные положения Контрольные вопросы |
| ВМ-технологии. Визуализация ВМ-моделей с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности | ВМ-технологии. Визуализация ВМ-моделей с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности Контрольные вопросы |
| Современные кроссплатформенные среды разработки интерактивных визуализаций. Основные положения | Современные кроссплатформенные среды разработки интерактивных визуализаций. Основные положения Контрольные вопросы |
| Основные элементы редактора Unity. Создание и манипулирование объектами GameObject. Создание префабов | Основные элементы редактора Unity. Создание и манипулирование объектами GameObject. Создание префабов Контрольные вопросы |
| Язык программирования C#. История, особенности, сравнение с другими языками программирования | Язык программирования C#. История, особенности, сравнение с другими языками программирования Контрольные вопросы |
| Основы языка C# в контексте программирования для Unity. Типы данных, передача по ссылке и по значению. Арифметические и логические операции, условные выражения, циклы | Основы языка C# в контексте программирования для Unity. Типы данных, передача по ссылке и по значению. Арифметические и логические операции, условные выражения, циклы Контрольные вопросы |
| Методология разработки интерактивных визуализаций в Unity. Component и GameObject. Основные компоненты Unity | Методология разработки интерактивных визуализаций в Unity. Component и GameObject. Основные компоненты Unity Контрольные вопросы |
| Цикл событий Unity. Класс MonoBehaviour. Реализация покадровой анимации. | Цикл событий Unity. Класс MonoBehaviour. Реализация покадровой анимации. Контрольные вопросы |

| | |
|---|---|
| Объектно-ориентированное программирование в C#. Классы и структуры. Поля и методы. Модификаторы доступа. Ключевое слово new. Garbage Collector (GC). Стандартные C#-атрибуты Unity. Рефлексия скриптов в Unity. Контрольные вопросы | Объектно-ориентированное программирование в C#. Классы и структуры. Поля и методы. Модификаторы доступа. Ключевое слово new. Garbage Collector (GC). Стандартные C#-атрибуты Unity. Рефлексия скриптов в Unity. Контрольные вопросы |
| new. Garbage Collector (GC). Стандартные C#-атрибуты Unity. Рефлексия скриптов в Unity. | |
| Материалы Unity. Shader Graph. Основные ноды графа шейдеров. | Материалы Unity. Shader Graph. Основные ноды графа шейдеров. Контрольные вопросы |
| Наследование. Преобразование типов. Виртуальные методы. Абстрактные классы и интерфейсы. Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Оператор using | Наследование. Преобразование типов. Виртуальные методы. Абстрактные классы и интерфейсы. Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Оператор using Контрольные вопросы |
| Взаимодействие с внешними компонентами, управление GameObject | Взаимодействие с внешними компонентами, управление GameObject Контрольные вопросы |
| Свойства (properties) C#. Делегаты. Сравнение с указателями на функции C++. Обработка исключений в Unity. Оператор try-catch-finally. | Свойства (properties) C#. Делегаты. Сравнение с указателями на функции C++. Обработка исключений в Unity. Оператор try-catch-finally. Контрольные вопросы |
| Лямбда-выражения. Замыкания. События (events) C#. Обобщенные типы (generics) | Лямбда-выражения. Замыкания. События (events) C#. Обобщенные типы (generics) Контрольные вопросы |
| Создание скриптов для редактора Unity. Автоматизация управления проектом | Создание скриптов для редактора Unity. Автоматизация управления проектом Контрольные вопросы |
| Коллекции. Интерфейсы IEnumerable и IEnumerator. Оператор yield. Отображение перечислимых типов в редакторе Unity. Язык LINQ. | Коллекции. Интерфейсы IEnumerable и IEnumerator. Оператор yield. Отображение перечислимых типов в редакторе Unity. Язык LINQ. Контрольные вопросы |
| Написание модульных тестов для Unity | Написание модульных тестов для Unity Контрольные вопросы |
| Экспорт BIM-модели из Auto-desk Revit. Настройка материалов и оптимизация модели в 3ds Max. Экспорт модели из 3ds Max | Экспорт BIM-модели из Auto-desk Revit. Настройка материалов и оптимизация модели в 3ds Max. Экспорт модели из 3ds Max Контрольные вопросы |

| | |
|--|--|
| Импорт BIM-модели из Revit в Unity. Первичная настройка сцены. Настройка системы контроля версий Git для проекта Unity. Реализация пользовательского ввода, навигация по модели | Импорт BIM-модели из Revit в Unity. Первичная настройка сцены. Настройка системы контроля версий Git для проекта Unity. Реализация пользовательского ввода, навигация по модели Контрольные вопросы |
| Проектирование пользовательского интерфейса в Unity. Определение коллизий на примере префаба «Интерактивная дверь» | Проектирование пользовательского интерфейса в Unity. Определение коллизий на примере префаба «Интерактивная дверь» Контрольные вопросы |
| Изменение внешнего вида модели в ходе визуализации | Изменение внешнего вида модели в ходе визуализации Контрольные вопросы |
| Применение различных способов повышения реалистичности визуализации | Применение различных способов повышения реалистичности визуализации Контрольные вопросы |
| Кросс-платформенная сборка в Unity | Кросс-платформенная сборка в Unity Контрольные вопросы |
| Настройка проекта Unity для VR-визуализации | Настройка проекта Unity для VR-визуализации Контрольные вопросы |
| Настройка проекта Unity для AR-визуализации | Настройка проекта Unity для AR-визуализации Контрольные вопросы |
| Защита отчета | Устный опрос |

Иная форма работы

| Наименование раздела (этапа) практики | Краткое содержание |
|---|--|
| Возможности и перспективы технологий виртуальной и дополненной реальности в сфере BIM | Виртуальная, дополненная и смешанная реальность. Основные положения Контрольные вопросы |
| BIM-технологии. Визуализация BIM-моделей с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности | BIM-технологии. Визуализация BIM-моделей с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности Контрольные вопросы |
| Современные кроссплатформенные среды разработки интерактивных визуализаций. Основные положения | Современные кроссплатформенные среды разработки интерактивных визуализаций. Основные положения Контрольные вопросы |
| Основные элементы редактора Unity. Создание и манипулирование объектами GameObject. Создание префабов | Основные элементы редактора Unity. Создание и манипулирование объектами GameObject. Создание префабов Контрольные вопросы |

| | |
|---|--|
| Язык программирования C#. История, особенности, сравнение с другими языками программирования | Язык программирования C#. История, особенности, сравнение с другими языками программирования Контрольные вопросы |
| Основы языка C# в контексте программирования для Unity. Типы данных, передача по ссылке и по значению. Арифметические и логические операции, условные выражения, циклы | Основы языка C# в контексте программирования для Unity. Типы данных, передача по ссылке и по значению. Арифметические и логические операции, условные выражения, циклы Контрольные вопросы |
| Методология разработки интерактивных визуализаций в Unity. Component и GameObject. Основные компоненты Unity | Методология разработки интерактивных визуализаций в Unity. Component и GameObject. Основные компоненты Unity Контрольные вопросы |
| Цикл событий Unity. Класс MonoBehaviour. Реализация покадровой анимации. | Цикл событий Unity. Класс MonoBehaviour. Реализация покадровой анимации. Контрольные вопросы |
| Объектно-ориентированное программирование в C#. Классы и структуры. Поля и методы. Модификаторы доступа. Ключевое слово new. Garbage Collector (GC). Стандартные C#-атрибуты Unity. Рефлексия скриптов в Unity. | Объектно-ориентированное программирование в C#. Классы и структуры. Поля и методы. Модификаторы доступа. Ключевое слово new. Garbage Collector (GC). Стандартные C#-атрибуты Unity. Рефлексия скриптов в Unity. Контрольные вопросы |
| Материалы Unity. Shader Graph. Основные ноды графа шейдеров. | Материалы Unity. Shader Graph. Основные ноды графа шейдеров. Контрольные вопросы |
| Наследование. Преобразование типов. Виртуальные методы. Абстрактные классы и интерфейсы. Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Оператор using | Наследование. Преобразование типов. Виртуальные методы. Абстрактные классы и интерфейсы. Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Оператор using Контрольные вопросы |
| Взаимодействие с внешними компонентами, управление GameObject | Взаимодействие с внешними компонентами, управление GameObject Контрольные вопросы |
| Свойства (properties) C#. Делегаты. Сравнение с указателями на функции C++. Обработка исключений в Unity. Оператор try-catch-finally. | Свойства (properties) C#. Делегаты. Сравнение с указателями на функции C++. Обработка исключений в Unity. Оператор try-catch-finally. Контрольные вопросы |

| | |
|---|--|
| Лямбда-выражения. Замыкания. События (events) C#. Обобщенные типы (generics) | Лямбда-выражения. Замыкания. События (events) C#. Обобщенные типы (generics) Контрольные вопросы |
| Создание скриптов для редактора Unity. Автоматизация управления проектом | Создание скриптов для редактора Unity. Автоматизация управления проектом Контрольные вопросы |
| Коллекции. Интерфейсы IEnumerable и IEnumerator. Оператор yield. Отображение перечислимых типов в редакторе Unity. Язык LINQ. | Коллекции. Интерфейсы IEnumerable и IEnumerator. Оператор yield. Отображение перечислимых типов в редакторе Unity. Язык LINQ. Контрольные вопросы |
| Написание модульных тестов для Unity | Написание модульных тестов для Unity Контрольные вопросы |
| Экспорт BIM-модели из Auto-desk Revit. Настройка материалов и оптимизация модели в 3ds Max. Экспорт модели из 3ds Max | Экспорт BIM-модели из Auto-desk Revit. Настройка материалов и оптимизация модели в 3ds Max. Экспорт модели из 3ds Max Контрольные вопросы |
| Импорт BIM-модели из Revit в Unity. Первичная настройка сцены. Настройка системы контроля версий Git для проекта Unity. Реализация пользовательского ввода, навигация по модели | Импорт BIM-модели из Revit в Unity. Первичная настройка сцены. Настройка системы контроля версий Git для проекта Unity. Реализация пользовательского ввода, навигация по модели Контрольные вопросы |
| Проектирование пользовательского интерфейса в Unity. Определение коллизий на примере префаба «Интерактивная дверь» | Проектирование пользовательского интерфейса в Unity. Определение коллизий на примере префаба «Интерактивная дверь» Контрольные вопросы |
| Изменение внешнего вида модели в ходе визуализации | Изменение внешнего вида модели в ходе визуализации Контрольные вопросы |
| Применение различных способов повышения реалистичности визуализации | Применение различных способов повышения реалистичности визуализации Контрольные вопросы |
| Кросс-платформенная сборка в Unity | Кросс-платформенная сборка в Unity Контрольные вопросы |
| Настройка проекта Unity для VR-визуализации | Настройка проекта Unity для VR-визуализации Контрольные вопросы |
| Настройка проекта Unity для AR-визуализации | Настройка проекта Unity для AR-визуализации Контрольные вопросы |
| Написание отчета по практике | Написание отчета по практике Устный опрос |

6. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по результатам прохождения практики является отчет по практике.

Требования к составлению отчета по практике и порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по результатам практики приведены в Методических рекомендациях по прохождению учебной практики

Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы при проведении промежуточной аттестации по результатам прохождения практики

Примерный перечень вопросов (заданий) для подготовки к промежуточной аттестации

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-1.2, 1.5, ОПК-2.3., 5.1, 5.2, ПК-1.1, 1.2

Тест 1

Какие из приведенных ниже вариантов являются правильными способами проверки корректности функционирования интерактивной визуализации в ходе ее разработки?

Выберите один или несколько ответов:

- а. Покрытие кода модульными тестами
- б. Визуализация состояния терминала
- в. Интеграционное тестирование
- г. Десериализация

2. Верно ли утверждение: помещение ресурсоемкой программной логики в метод Update позволит повысить производительность визуализации?

- а. Нет
- б. Да

3. Какое из приведенных ниже утверждений относительно ограничений аппаратной части при использовании ARCore SDK является верным?

Выберите один ответ:

- а. Наличие на смартфоне или планшете не менее 2 камер
- б. Наличие устройства в перечне поддерживаемых устройств ARCore
- в. Поддержка аппаратной виртуализации
- г. Наличие аккумулятора с емкостью не менее 5300 мА·ч

4. Верно ли утверждение: использование профайлера усложняет поиск проблем с производительностью интерактивной визуализации?

- а. Нет
- б. Да

5. Какой из приведенных ниже вариантов является наиболее корректным способом обработки исключения в ходе работы приложения?

Выберите один ответ:

- а. Аварийно завершить выполнение приложения
- б. Перезапустить приложение
- в. Сгенерировать исключение
- г. Реализовать обработчик исключения

6. Верно ли утверждение: любая интерактивная визуализация включает в себя механизмы обработки некорректного поведения ее компонентов?

- а. Нет
- б. Да

Тест 2

1. Верно ли утверждение: перед началом работы над проектом в Unity следует разработать структуру хранения элементов проекта?

- а. Нет
- б. Да

2. С какими из приведенных ниже систем контроля версий Unity имеет интеграцию?

Выберите один или несколько ответов:

- а. Perforce
- б. Git
- в. BitBucket
- г. Plastic SCM

3. Какая из приведенных ниже структур хранения элементов проекта Unity наиболее эффективна?

Выберите один ответ:

- 1. По типу
- 2. По сценам
- 3. По дате создания
- 4. Упорядочивание по первой букве наименования элемента

4. Верно ли утверждение: расширение RVT является универсальным открытым форматом хранения трехмерных растровых данных?

- а. Нет
- б. Да

5. Какой из приведенных ниже вариантов наименования файлов-скриптов в Unity является правильным?

Выберите один ответ:

- а. В Unity отсутствуют требования по именованию файлов-скриптов
- б. Наименование состоит из даты создания файла и фамилии разработчика
- в. Наименование совпадает с наименованием единственного класса в файле
- г. Unity генерирует наименование файла-скрипта автоматически

Тест 3

1. Верно ли утверждение: Git и Perforce – это подмодули системы контроля версий VCU-nity?

- а. Нет
- б. Да

2. Какие из приведенных ниже вариантов являются преимуществами описания программной логики в текстовом виде по сравнению с визуальным программированием?

Выберите один или несколько ответов:

- а. Возможность использования diff для сравнения различных версий файла
- б. Повышение наглядности программы
- в. Упрощение фрактальной отладки
- г. Большой набор инструментов рефакторинга

3. Для каких элементов проекта Unity использование Git затруднительно?

Выберите один или несколько ответов:

- а. Конфигурационные XML-файлы
- б. Модели формата FBX
- в. Файлы исходного кода
- г. Текстуры

7.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения практики осуществляется в соответствии с Положением о практической подготовке обучающихся в СПбГАСУ.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации

| | Уровень освоения и оценка | | | |
|---------------------|--|--|--|--|
| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы | Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |
| Критерии оценивания | | | | |

| | | | | |
|--------|---|--|--|--|
| знания | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы. |
| умения | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |

| | | | | |
|-------------------|--|---|---|--|
| владение навыками | Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий. | Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий. | Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений. | Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач. |
|-------------------|--|---|---|--|

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|---|--|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г., С#. Основы программирования, Санкт-Петербург: Лань, 2021 | https://e.lanbook.com/book/158960 |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |
| 1 | Джонатан Л., Виртуальная реальность в Unity, Москва: ДМК Пресс, 2016 | https://e.lanbook.com/book/93271 |

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--------------------------------------|---|
| Microsoft C# Guide | https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/ |
| Unity User Manual | https://docs.unity3d.com/Manual/index.html |

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса при проведении практики, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|--------------------------|---|
| Microsoft Windows 10 Pro | Договор № ДЗ2009689201 от 18.12.2020г |
| Blender | Свободно распространяемое |
| Renga | Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г |

9.2. Перечень современных профессиональных баз данных

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань" | https://e.lanbook.com/ |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики используется следующее материально-техническое обеспечение

| Наименование помещений | Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения |
|--|---|
| 47. Помещения для самостоятельной работы | Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016 |
| 47. Компьютерный класс | Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet. |

11. Особенности организации практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Практика для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее лица с ОВЗ) и инвалидов и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Задание на практику для инвалидов и лиц с ОВЗ разрабатывается индивидуально с учетом их здоровья и особенностей профильной организации.

При выборе профильной организации учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ выбор места прохождения практики согласуется с требованиями доступности и предусматривается возможность обмена информацией в доступных для данной категории обучающихся формах.