

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА UNITY**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	2	72	14	14	32	12	0	3
Итого	2	72	14	14	32	0	12	0

## АННОТАЦИЯ

Курс обучения «Разработка приложений виртуальной реальности на Unity» дает начальные знания разработки графических приложений и приложений виртуальной реальности на движке Unity. В курсе будут рассмотрены такие темы как создание виртуальных сцен, использование инструментов прототипирования, разработка скриптов на языке C#, работа с основными фреймворками для разработки VR приложений. На занятиях, учащиеся изучают принципы создания виртуальных сцен, работу с освещением, учатся создавать материалы для объектов сцены, реализовывать логику поведения объектов и наиболее часто-применяемые VR-механики, такие как граббинг, перемещение и т. д.

Программа обучения строится вокруг изучения XR Interaction Toolkit

Курс ориентирован прежде всего на получение практических навыков. Лекционные занятия направлены на освоение теоретической части курса и знакомство с основными понятиями и определениями. На семинарских занятиях предполагается практическая демонстрация темы занятия, а также разбор работ студентов. Лабораторные работы посвящены выполнению студентами практических заданий.

Курс рассчитан на один семестр. За это время студенты познакомятся с интерфейсом среды Unity принципами проектирования виртуальных сцен и построения освещения, научатся проектировать пользовательские интерфейсы, реализуют простые VR-механики. Получат навыки создания материалов, программирования скриптов на языке C#.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения курса состоит в получении и закреплении теоретических и практических знаний, необходимых для создания трехмерных моделей различной сложности

В результате освоения курса слушатель изучит основы и принципы создания приложений виртуальной реальности.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения данного курса требуются навыки работы в операционной системе Windows (умение запускать приложения, выполнять операции с файлами и папками), знание основ ООП и языка C#.

Продолжительность занятий составляет 40 мин. Формы проведения занятий: семинарские, лекционные, лабораторные работы.

Дисциплина формирует систему базовых понятий, необходимых для специалиста в области разработки приложений виртуальной реальности, способствует освоению широко используемых современных практических подходов для разработки графических приложений.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------	--

<p>компетенции</p> <p>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<p><b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b></p>	<p><b>Объект или область знания</b></p>	<p><b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b></p>	<p><b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b></p>
<p>научно-исследовательский</p>			
<p>участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной</p>	<p>программный продукт, процессы, методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-1 [1] - способен применять основы философии и методологии науки</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-1[1] - Знать: основы философии и методологии науки ;</p> <p>У-ПК-1[1] - Уметь: применять основы философии и методологии науки ;</p> <p>В-ПК-1[1] - Владеть: основами философии и методологии науки</p>

инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками			
участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками	программный продукт, процессы, методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-3 [1] - способен применять методы оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-3[1] - Знать: методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности ; У-ПК-3[1] - Уметь: применять методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности ; В-ПК-3[1] - Владеть: методами оптимизации при решении задач профессиональной деятельности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Основы технологии VR. Обзор инструментария	1-2	2/2/4		10	ЛР-2	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-1,

							У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2
2	Основы работы с Unity. Прототипирование сцен.	3-4	2/2/4		10	ЛР-4	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2
3	Базовый скриптинг в Unity. Взаимодействие объектов.	5-8	4/4/8		20	ЛР-8	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1,

							3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
4	Разработка приложений виртуальной реальности на движке Unity	9-15	6/6/16		20	ЛР-10	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		14/14/32		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				40	3	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-

							УК-2, В- УК-2
--	--	--	--	--	--	--	---------------------

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЛР	Лабораторная работа
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	14	14	32
<b>1-2</b>	<b>Основы технологии VR. Обзор инструментария</b>	2	2	4
1 - 2	<b>Основы технологии VR. Обзор инструментария.</b> Виртуальная реальность. Понятие иммерсивности. Способы формирования виртуальной реальности. Обзор очков виртуальной реальности. Задачи взаимодействия с виртуальным пространством. Контроллеры как основной способ взаимодействия с VR. Альтернативные способы взаимодействия в VR. Трекинг. Стационарные системы трекинга. Трекинг в мобильных системах. Знакомство с Unity. Базовые операции со сценами. Иерархия. Инспектор объектов. Компонентная система Unity.	Всего аудиторных часов		
		2	2	4
		Онлайн		
<b>3-4</b>	<b>Основы работы с Unity. Прототипирование сцен.</b>	2	2	4
3 - 4	<b>Основы работы с Unity. Принципы построения уровней. Создание материалов.</b> Базовые объекты. Создание материалов. Render Pipeline. Префабы. Пакет ProBuilder. Источники освещения и камера. HUD.	Всего аудиторных часов		
		2	2	4
		Онлайн		
<b>5-8</b>	<b>Базовый скриптинг в Unity. Взаимодействие объектов.</b>	4	4	8
5 - 8	<b>Базовый скриптинг. Физика Unity.</b> Основы C#. Класс MonoBehaviour. Жизненный цикл объектов. Методы класса MonoBehaviour. Физика Unity. Коллизии. Триггеры. Обработка событий столкновений и триггеров. Доступ к компонентам из скриптов.	Всего аудиторных часов		
		4	4	8
		Онлайн		
<b>9-15</b>	<b>Разработка приложений виртуальной реальности на движке Unity</b>	6	6	16
9 - 10	<b>Контроллер персонажа. Система ввода.</b> Создание контроллера персонажа. Компонент CharacterController. Система ввода.	Всего аудиторных часов		
		2	2	4
		Онлайн		
11 - 12	<b>Работа с VR шлемом. Базовые механики</b>	Всего аудиторных часов		

	<b>взаимодействия с виртуальным окружением.</b> Механика граббинга. Реализация различных взаимодействий с виртуальной средой.	2	2	4
		Онлайн		
13 - 15	<b>Работа с VR шлемом. Базовые механики перемещения.</b> Реализация перемещений в виртуальной реальности.	Всего аудиторных часов		
		2	2	8
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия проводятся по классической системе чтения лекций и проведения практических занятий.

Несколько тем курса студенты осваивают самостоятельно, используя предоставленные методические материалы. Контроль самостоятельной работы и освоения изученной темы проводится на лабораторных занятиях.

Аттестация разделов проводится по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	З, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
	У-ПК-1	З, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
	В-ПК-1	З, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
ПК-3	З-ПК-3	З, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
	У-ПК-3	З, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
	В-ПК-3	З, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
УК-1	З-УК-1	З, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10



	У-УК-1	3, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
	В-УК-1	3, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
УК-2	3-УК-2	3, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
	У-УК-2	3, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10
	В-УК-2	3, ЛР-2, ЛР-4, ЛР-8, ЛР-10

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Д 42 Виртуальная реальность в Unity : , Москва: ДМК Пресс, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Unity User Manual (<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Семинарские и лабораторные работы проходят в режиме имитации реального процесса моделирования. Ведущий занятия преподаватель играет роль Заказчика.

На лабораторных работах студенты выполняют заранее подготовленные задания на основе референсных изображений. Преподаватель должен заранее подготовить пакеты с моделями и текстурами необходимыми для выполнения лабораторной работы.

Результатом работы является правильно построенная сцена, а также если это предусмотрено заданием корректно работающая механика. Преподавателем оценивается как правильность работы механики, так и код, описывающий логику. Вмешательство в этот процесс преподавателей должно быть минимизировано.

Применение студентами собственной технологии работы, творческих подходов при проектировании сцен и создании материалов следует всячески поощрять и поддерживать.

Для каждой из лабораторных работ студенты должны создать репозиторий с использованием систем контроля версий.

В ходе разработки ведущий преподаватель должен, с одной стороны, всячески мотивировать студентов применять различные подходы в реализации и вносить полезные предложения по изменению применяемой методики, включая использование дополнительных пакетов Unity.

Особое внимание студенты должны уделять чистоте кода, соблюдению принципов ООП и SOLID. Код должен быть читаемым, при запуске проекта через редактор, с логов не должно

возникать ошибок и предупреждений (кроме тех случаев, когда ошибки или предупреждения не связаны с работой проекта)

При создании материалов для объектов студенты могут использовать любые текстурные карты. Также допускается отступление от референсных изображений при создании сцен, однако использование иных инструментов, облегчающих разработку (системы визуального программирования, сериализаторы и т. д.) должно быть исключено.

В качестве оценочного средства используется 100 балльная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних заданий, ответы на вопросы), выполнение практических работ по разделам курса.

Итоговый балл за раздел (КИ) формируется следующим образом:

посещаемость семинарских занятий (еженедельно) не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

Лабораторная работа 1: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 2: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 3: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 4: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 5: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения.

Ответы на теоретические вопросы по выполнению работы:

Отвечено не менее 80% +3 баллов

Отвечено не менее 50% +2 балла

Отвечено менее 50% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

Самостоятельная работа студента включает:

1. Повторение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам.
2. Самостоятельное освоение отдельных теоретических вопросов.

Варианты заданий для лабораторных работ высылаются студентам по электронной почте на адрес группы в начале семестра.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Семинарские и лабораторные работы проходят в режиме имитации реального процесса моделирования. Ведущий занятия преподаватель играет роль Заказчика.

На лабораторных работах студенты выполняют заранее подготовленные задания на основе референсных изображений. Преподаватель должен заранее подготовить пакеты с моделями и текстурами необходимыми для выполнения лабораторной работы.

Результатом работы является правильно построенная сцена, а также если это предусмотрено заданием корректно работающая механика. Преподавателем оценивается как правильность работы механики, так и код, описывающий логику. Вмешательство в этот процесс преподавателей должно быть минимизировано.

Применение студентами собственной технологии работы, творческих подходов при проектировании сцен и создании материалов следует всячески поощрять и поддерживать.

Для каждой из лабораторных работ студенты должны создать репозиторий с использованием систем контроля версий.

В ходе разработки ведущий преподаватель должен, с одной стороны, всячески мотивировать студентов применять различные подходы в реализации и вносить полезные предложения по изменению применяемой методики, включая использование дополнительных пакетов Unity.

Особое внимание студенты должны уделять чистоте кода, соблюдению принципов ООП и SOLID. Код должен быть читаемым, при запуске проекта через редактор, с логов не должно возникать ошибок и предупреждений (кроме тех случаев, когда ошибки или предупреждения не связаны с работой проекта)

При создании материалов для объектов студенты могут использовать любые текстурные карты. Также допускается отступление от референсных изображений при создании сцен, однако использование иных инструментов, облегчающих разработку (системы визуального программирования, сериализаторы и т. д.) должно быть исключено.

В качестве оценочного средства используется 100 балльная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних заданий, ответы на вопросы), выполнение практических работ по разделам курса.

Итоговый балл за раздел (КИ) формируется следующим образом:  
посещаемость семинарских занятий (еженедельно) не менее 80% +2 балла  
не менее 50% +1 балл  
менее 50% 0 баллов

Лабораторная работа 1: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 2: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 3: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 4: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения / 4.

Лабораторная работа 5: кол-во баллов = 30 \* процент выполнения.

Ответы на теоретические вопросы по выполнению работы:

Отвечено не менее 80% +3 баллов

Отвечено не менее 50% +2 балла

Отвечено менее 50% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

Самостоятельная работа студента включает:

1. Повторение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам.
2. Самостоятельное освоение отдельных теоретических вопросов.

Варианты заданий для лабораторных работ высылаются студентам по электронной почте на адрес группы в начале семестра.

Автор(ы):

Немешаев Сергей Александрович

Байков Виктор Михайлович