



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

Е.В. Пустовалов

«17» июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы цифровой

экономики



И.Г. Мирин

2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ**  
**РЕАЛЬНОСТИ)»**  
**направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**  
**Магистерская программа**  
**«Программирование для виртуальной и дополненной реальности»**

**Форма подготовки очная**

курс 1, 2 семестр 2, 3, 4  
лекции 74 час.  
практические занятия 92 час.  
лабораторные работы 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 166 час.  
самостоятельная работа 158 час.  
контрольные работы программой не предусмотрены  
курсовая работа/проект – не предусмотрено  
зачет с оценкой 2 семестр  
экзамен – 3,4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 918.

Рассмотрена и утверждена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики «17» июня 2019 года (протокол № 124-01-07-05).

Составитель(и): к.т.н., Ерёменко А.С., Алексанин Г.А., ст. пр. Кленин А.С.

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.01.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Рабочая программа учебной дисциплины «Разработка технологий виртуальной и дополненной реальности» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры), профиль «Программирование для виртуальной и дополненной реальности».

Дисциплина «Разработка технологий виртуальной и дополненной реальности» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока «Дисциплины (модули)» (Б1.В.01) учебного плана подготовки магистров, модуля методов и технологий программирования для виртуальной и дополненной реальности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсе в 2, 3 и 4 семестрах.

| Семестр      | Аудиторные занятия |                             |                                     | Самостоя-<br>тельная<br>работа | Контроль           | Всего по дисциплине |                     |
|--------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|              | Лекции             | Лабора-<br>торные<br>работы | Практ<br>ическ<br>ие<br>занят<br>ия |                                |                    | Часы                | Зачетные<br>единицы |
| 2 семестр    | 18                 | -                           | 36                                  | 54                             | Зачет с<br>оценкой | 108                 | 3                   |
| 3 семестр    | 36                 | -                           | 36                                  | 72                             | Экзамен            | 180                 | 5                   |
| 4 семестр    | 20                 | -                           | 20                                  | 32                             | Экзамен            | 108                 | 3                   |
| <b>Всего</b> | <b>74</b>          | <b>-</b>                    | <b>92</b>                           | <b>158</b>                     |                    | <b>396</b>          | <b>11</b>           |

**Цель** изучения дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности.

#### **Задачи:**

- изучение основных понятий и принципов VR/AR систем;
- изучение возможностей VR/AR систем на основе интерактивной 3D-графики для различных применений;

- изучение платформ для создания приложений и особенностей программной реализации.

Для успешного изучения дисциплины «Разработка технологий для виртуальной и дополненной реальности» обучающиеся должны обладать базовыми знаниями в следующих теоретических дисциплинах:

- специальные разделы математики, в том числе линейная алгебра, основы статистики, основы дискретной математики, исследование операций и оптимизация;
- технологии и методы программирования, в том числе объектно-ориентированного и начал функционального программирования;
- основы теории автоматов, основы теории вычислений;
- прикладные алгоритмы, а именно алгоритмы на графах и сетях, алгоритмы компьютерной графики, алгоритмы извлечения, обработки и классификации данных.

В результате данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции   |
|--|--|
| ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий | ОПК-7.1<br>Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования<br>ОПК-7.2<br>Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами<br>ОПК-7.3<br>Владеть: навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций |
| ПК-1<br>Способен применять методы машинного обучения и машинного зрения для решения прикладных задач   | ПК-1.1<br>Знает: основные математические методы анализа данных и методы компьютерного моделирования; базовые алгоритмы цифровой обработки сигналов, распознавания и обработки информации; возможности современных средств цифровой обработки сигналов  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>ПК-1.2<br/> Умеет: анализировать поставленную задачу и выбирать методы и средства создания программного обеспечения для анализа, распознавания образов и обработки информации, оптимально подходящие для решения задачи; анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием различных инструментальных средств</p> <p>ПК-1.3<br/> Владеет: навыками, методами и алгоритмами решения задач по программированию и анализу данных, распознавания образов и машинного обучения как на фундаментальном уровне, так и для конкретных предметных областей</p>   |
| <p>ПК-2 Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы</p>                | <p>ПК-2.1<br/> Знает: нотации записи структурных схем, описания логики работы приложения; требования по проектированию сложных аппаратно-программных комплексов и их интерфейсов; стандарты и тенденции в проектировании и эргономике взаимодействия человек – система; основы технической эстетики</p> <p>ПК-2.2<br/> Умеет: анализировать бизнес-требования к продуктам и интерфейсам, бизнес-задачи, решаемые с их использованием; проектировать архитектуру приложений и интерфейсов; создавать и оформлять структурные схемы бизнес-логики и интерфейса; эскизировать и прототипировать продукты и интерфейсы; оценивать экономическую эффективность интерфейсных и продуктовых решений</p> <p>ПК-2.3<br/> Владеет: методами, технологиями разработки программного обеспечения; проектирования пользовательских интерфейсов; формальными и эвристическими методиками оценки качества программных продуктов и интерфейсов; навыками разработки проектной документации</p> |
| <p>ПК-3<br/> Способен организовать разработку системного программного обеспечения</p> | <p>ПК-3.1<br/> Знает: основные стандарты системной и программной инженерии; основные языки, средства и методы разработки программного обеспечения; устройство и принципы функционирования информационных систем; стандарты информационного взаимодействия систем; программные и аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий</p> <p>ПК-3.2<br/> Умеет:<br/> описывать задачи и составлять график выполнения работ IT-проекта, исходя из его целей и методов их достижения; оценивать трудоемкость и бюджет</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>разработки программных средств; идентифицировать организационные и технические риски проектов; осуществлять текущее управление группой программистов, в том числе распределение заданий, приемку программного кода, обсуждение и принятие архитектурных решений</p> <p>ПК-3.3<br/>Владеет: методами работы с инструментами проектирования информационных систем; навыками управления разработкой программных продуктов; навыками управления проектными рисками в IT-проекте; навыками работы в распределенных командах</p>  |
| <p>ПК-4<br/>Способен разрабатывать приложения виртуальной и дополненной реальности</p> | <p>ПК-4.1<br/>Знает: основные понятия в области виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности; тенденции развития и использования современных технологий AR и VR в различных направлениях и областях деятельности; основные инструменты для создания мобильных и игровых приложений, в том числе AR и VR; технологию публикации проектов на различные платформы; принципы работы и устройства аппаратных платформ компьютерной графики, виртуальной и дополненной реальности</p> <p>ПК-4.2<br/>Умеет:<br/>разрабатывать и создавать собственные игровые, обучающие, промышленные приложения, в том числе с использованием технологий AR/VR; работать с инструментами и средами разработки; публиковать готовые проекты на различных платформах; представлять результаты своей работы как в научном, так и в маркетинговом формате</p> <p>ПК-4.3<br/>Владеет: навыками конфигурации и настройки аппаратных устройств и средств виртуальной и дополненной реальности, в том числе носимых</p> |

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- предпосылки, историю, области применения систем виртуальной и дополненной реальности;
- основные понятия, принципы и инструментарию разработки систем VR/AR, а также оборудование для реализации;
- этапы и технологии создания систем VR/AR, ее компоненты;
- компании, занимающие лидирующие позиции в области разработки программного и аппаратного обеспечения систем VR/AR.

Уметь:

- применять полученные знания при проектировании систем VR;
- создавать 3D-модели в системах трехмерной графики и/или импортировать их в среду разработки VR/AR;
- применять программные инструментари для разработки интерактивной трехмерной графики;

Владеть:

- терминологией разработчика систем интерактивного трехмерного моделирования;
- навыками разработки систем VR/AR.

Основные направления в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности:

- методы и алгоритмы компьютерного зрения и распознавания образов на базе OpenCV;
- способы построения приложений для голографической платформы Microsoft Windows Holographic;
- методы и алгоритмы программирования интерактивной компьютерной графики;
- методы и способы построения эргономичных человеко-машинных интерфейсов, в том числе и реального масштаба времени.

В процессе изучения и освоения прикладных технологических вопросов обучающиеся получают базовые знания в следующих теоретических дисциплинах:

- специальные разделы математики, в том числе линейная алгебра, основы статистики, основы дискретной математики, исследование операций и оптимизация;
- технологии и методы программирования, в том числе объектно-ориентированного и начал функционального программирования;
- основы теории автоматов, основы теории вычислений;
- прикладные алгоритмы, а именно алгоритмы на графах и сетях, алгоритмы компьютерной графики, алгоритмы извлечения, обработки и классификации данных.

По мере разработки приложений и контента для систем виртуальной и дополненной реальности обучающиеся усвоят и смогут применить на практике следующие профессиональные умения:

- владение языками программирования высокого уровня Python, Java, C#;

- способность использования широко распространенных фреймворков и прикладных программных интерфейсов, например, DirectX, Unity, OpenCV;
- способность создания приложений для десктопных и мобильных платформ (Android);
- умение интегрировать мультимедийный и интерактивный контент в рамках единого разрабатываемого программного продукта;
- владение основными технологиями развертывания программного обеспечения и основными процедурами командной разработки.

Для демонстрации полученных навыков и реализованных проектов в конце образовательного цикла планируется проводить специальное занятие с приглашением представителей бизнес-компаний, занятых внедрением такого рода стартапов в производство.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

| 2 семестр (лекции – 18 часов)  | 18 часов |
|--|----------|
| <b>Введение.</b><br><b>Что такое AR/ VR/ MR: история появления, развитие, настоящее</b><br>Терминология. Что мы понимает под терминами AR/ VR/ MR.<br>История развития технологии. Сферы применения<br>Yet Another Reality: от новых платформ к ландшафту решений. Тенденции развития рынка, презентация аналитических материалов по рынку AR/VR | 2        |
| <b>Технические средства для создания и работы с AR/VR технологией</b>  | <b>8</b> |
| Тема 1. Гаджеты. Разновидности и особенности<br>Аппаратные решения для работы с AR/VR. Знакомство с устройствами, представленными на рынке: разбор существующих устройств для демонстрации реальностей: шлемы, очки, варианты интерактива, обзор компьютеров, серверов, телефонов для запуска технологии   | 2        |
| Тема 2. Платформы и софт. Особенности Unity  | 2        |
| Тема 3. Путь к full immersion VR (инерциальный, позиционный трекинг и трекинг тела человека)   | 2        |
| Тема 4. Хапстик-устройства и передача тактильных ощущений, запахов и внешних воздействий   | 2        |
| <b>Сферы применения AR/VR технологий</b>   | <b>8</b> |
| Тема 1. Образование: школьное / университетское / дистанционное / корпоративное / тренажеры / симуляторы   | 1        |
| Тема 2. Медицина: реабилитация, лечение, диагностика. Проектирование, прототипирование для индустриальных задач  | 1        |
| Тема 3. Phygital-революция: как меняется мир развлечений и что нас ждет  | 1        |

|   |          |
|---|----------|
| завтра? Маркетинг и реклама, продажи  |          |
| Тема 4. Видео в формате 360° в кино, телевидении, онлайн форматах, новых медиа  | 1        |
| Тема 5. Выход на массовый рынок. Эволюция контента. Дневник от Стива Джобса к тенденции массового создания контента                                       | 1        |
| Тема 6. Коммуникации с использованием виртуального пространства. Разбор концепций взаимодействия в социальных средах с использованием AR/VR               | 1        |
| Тема 7. Новые форматы искусства: создание произведений и виртуальные/интерактивные галереи искусства  | 1        |
| Тема 8. Применение AR/VR технологии в промышленности  | 1        |
| <b>3 семестр</b>  |          |
| <b>Особенности проектов с технологиями дополненной и виртуальной реальности</b>   | <b>8</b> |
| Тема 1. Особенности восприятия пользователем виртуальной среды. Работа сознания человека на уровне нейронов. Нюансы формирования человеческого восприятия | 2        |
| Тема 2. Нюансы создания игровых механик с целью формирования у пользователя вовлеченности   | 2        |
| Тема 3. Бизнес-модели проектов и компаний отрасли Проблемы, в решении которых помогают AR/VR-технологии, и проблемы самой технологии                      | 2        |
| Тема 4. Проблемы развития индустрии и быстрого внедрения в массовое использование   | 2        |

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лабораторные работы

| 1 семестр  | Часы      |
|--|-----------|
| <b>Раздел I. VR разработка в Unity</b>   | <b>36</b> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с экосистемой Unity - Редактор, облачные сервисы, Asset Store</li> <li>2. Знакомство с редактором Unity - Иерархия, сцена, режимы тестирования, Project Settings, сбор игры под различные платформы</li> <li>3. Физика в Unity - коллайдеры, гравитация, физические материалы</li> <li>4. Дизайн: создание и загрузка 3D-объектов, преобразования и анимация, текстурирование объектов, импорт 3D-моделей</li> <li>5. Система анимаций в Unity - sprite animation, animation controller</li> <li>6. Система UI в Unity - элементы, адаптивная верстка, разрешения экрана</li> <li>7. Работа со светом в Unity - типы источников света, основы запекания, оптимизация света</li> <li>8. Работа с аудио в Unity - вывод фоновой музыки, воспроизведение звуковых</li> </ol> |           |

|  |           |
|--|-----------|
| <p>эффектов по событию, 3D Audio</p> <p>9. Создание искусственного интеллекта: Immediate Mode GUI. Классы Mathf, Random, Invoke. Coroutines. Знакомство с семейством NavMesh. NavMeshAgent, OffMeshLink, NavMeshObstacle</p> <p>10. Оптимизация игр. Profiler, Draw Calls, Poly count</p>  |           |
| <b>2 семестр</b>   |           |
| <b>Раздел II. Дополненная реальность</b>   | <b>54</b> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История возникновения, создания и развития дополненной реальности</li> <li>2. Варианты использования технологии: телефоны / проекторы / очки. Отличия и приоритеты</li> <li>3. Возможности технологии дополненной реальности. Яркие кейсы использования технологий ARkit и ARCore</li> <li>4. Создание моделей. Применение сложных анимаций. Импорт моделей из 3Ds Max, настройка и размещение их в сцене.</li> <li>5. Запуск приложения с использованием ARkit и ARCore</li> <li>6. Поиск поверхностей в ARKit и ARCore</li> <li>7. Vuforia. Принцип работы SDK, взаимодействие с маркерами.</li> <li>8. Vuforia. Позиционирование объектов с помощью меток (метки Image Target, метки VuMark, группа меток (Multi-Target), цилиндрические метки (Cylinder Targets), текстовые метки, распознавание 3D объектов (Object Target), расширенное слежение за меткой (Extended Tracking), Технология Smart Terrain.</li> <li>9. Трекинг и распознавание лиц/изображений на базе ARkit &amp; ARCore</li> <li>10. Использование Google Blocks</li> <li>11. Интеграция расположения игрока в пространстве с ARkit и ARCore</li> </ol> | <b>2</b>  |
| <b>3 семестр</b>   |           |
| <b>Разработка приложений. Индивидуальный проект</b>  | <b>28</b> |
| <p>Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality.<br/>Оборудование.<br/>Ведущие компании-разработчики VR/AR проектов.<br/>Платформы для разработки приложений AR.<br/>Этапы разработки: выбор среды с учетом особенностей (мобильное приложение, промышленный или корпоративный контекст), выбор инструментальных средств, разработка дизайна, кодирование (отображение, взаимодействие, поддержка), тестирование.<br/>Технология разработки AR-приложения в Unity<br/>Запуск и отладка приложения: способы отладки приложения, начало работы с приложением, взаимодействие с приложением и результаты его работы.</p>  | <b>2</b>  |

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологии виртуальной и дополненной реальности» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины                                 | Коды и этапы формирования компетенций |                           | Оценочные средства |                          |
|-------|--|---------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|
|       |  |                                       |                           | текущий контроль   | промежуточная аттестация |
| 1     | Технические средства для создания и работы с AR/VR технологией           | ОПК-7<br>ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ПК-4 | знает<br>умеет<br>владеет | УО                 | Зачет                    |
| 2     | Сферы применения AR/VR технологией                                       | ОПК-7<br>ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ПК-4 | знает<br>Умеет<br>владеет | УО                 | Зачет                    |
| 3     | Особенности проектов с технологиями дополненной и виртуальной реальности | ОПК-7<br>ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ПК-4 | знает<br>Умеет<br>владеет | УО                 | Экзамен                  |
| 4     | VR разработка в Unity  | ОПК-7<br>ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ПК-4 | знает<br>Умеет<br>владеет | ТС                 | Зачет                    |
| 5     | Дополненная реальность   | ОПК-7<br>ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ПК-4 | знает<br>Умеет<br>владеет | ТС                 | Зачет                    |
| 6     | Разработка приложений. Индивидуальный проект                             | ОПК-7<br>ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ПК-4 | знает<br>Умеет<br>Владеет | ТС                 | Экзамен                  |

1. устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); итоговая презентация (УО-3); круглый стол (УО-4);
2. технические средства контроля (ТС);
3. письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6), конспект (ПР-7), проект (ПР-9). Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) и т.п.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература (электронные и печатные издания)**

1. Джонатан, Л. Виртуальная реальность в Unity [Электронный ресурс] / Л. Джонатан ; пер. с англ. Р.Н. Рагимов. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93271>. — Загл. с экрана.
2. Иванцовская Н.Г. Перспектива. Теория и виртуальная реальность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванцовская Н.Г.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44820.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Маров М. Н. 3ds max. Реальная анимация и виртуальная реальность/ Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 414 с.

### **Дополнительная литература (печатные и электронные издания)**

1. Торн, А. Основы анимации в Unity [Электронный ресурс] / А. Торн ; пер. с англ. Р. Рагимова. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73075>. — Загл. с экрана.
2. Торн, А. Искусство создания сценариев в Unity [Электронный ресурс] : руководство / А. Торн ; пер. с англ. Р. Н. Рагимова. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 360 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/82812>. — Загл. с экрана.
3. Дикинсон, К. Оптимизация игр в Unity 5 [Электронный ресурс] / К. Дикинсон. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 306 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90109>. — Загл. с экрана.
4. Вдовин А.С. Дизайн игр и медиаиндустрии. Персонажная графика и анимация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вдовин А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015.— 267 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76480.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., Меженин А.В., Богатырев В.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности Учебное пособие. – Санкт- Петербург: Университет ИТМО. 2018 . – 59 с.  
<https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf>
6. Фореман Н. ., Коралло Л. Прошлое и будущее 3D-технологий виртуальной реальности. Научно-технический вестник ИТМО. ноябрь-декабрь 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа [http://ntv.ifmo.ru/ru/article/11182/proshloe\\_i\\_budushee\\_3D\\_tehnologiy\\_virtualnoy\\_realnosti.htm](http://ntv.ifmo.ru/ru/article/11182/proshloe_i_budushee_3D_tehnologiy_virtualnoy_realnosti.htm)
7. Виртуальная реальность. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm>
8. Полное погружение в виртуальную реальность: настоящее и будущее. 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/miip/blog/330754/>
9. Виртуальная реальность (VR): прошлое, настоящее и будущее 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://vrmania.ru/stati/virtualnaya-realnost.html>
10. 12 платформ разработки приложений дополненной реальности 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://apptractor.ru/info/articles/12-platform-razrabotki-prilozheniy-dopolnennoyrealnosti.html>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Разработка игр на Unity: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3487/729/info>
2. Основы разработки компьютерных игр в XNA Game Studio  
<https://www.intuit.ru/studies/courses/1104/251/info>
3. Разработка компьютерных игр для Windows Phone 7 с использованием технологий Silverlight и XNA  
<https://www.intuit.ru/studies/courses/3725/967/info>
4. Разработка компьютерных игр на языке Python  
<https://www.intuit.ru/studies/courses/3728/970/info>
5. Разработка компьютерных игр с помощью Python и Pygame  
<https://www.intuit.ru/studies/courses/3730/972/info>

#### **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компьютерный класс:**

Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi;

Системный блок с монитором.

Процессор: Intel I5-8600k 3.6Ghz, оперативная память: 32gb, жесткий диск: 1ТБ, графический ускоритель: Nvidia GTX 1080

Беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Специализированное ПО: Visual Studio 2019, Eclipse, Anaconda

690922,

Приморский край,  
г. Владивосток,

о. Русский,  
п. Аякс, 10,

г. Владивосток,

о. Русский,

п. Аякс ,

корпус G,

ауд. G468



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Разработка технологий для виртуальной и дополненной  
реальности»**

**Направление подготовки — 09.04.01 Информатика и вычислительная  
техника**

**магистерская программа «Программирование для виртуальной и дополненной  
реальности»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Распознавание образов и машинное обучение» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы        | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля                |
|-------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
|       | <b>1 семестр</b>      |                                   | <b>72 часа</b>                        |                               |
| 1     | 1 – 18 недели         | Подготовка к лабораторным работам | 66 часов                              | Выполнение лабораторных работ |
| 2     | 1 – 18 недели         | Подготовка к зачету               | 6 часа                                | Зачет                         |
|       | <b>2 семестр</b>      |                                   | <b>36 часов</b>                       |                               |
| 1     | 1 – 18 недели         | Подготовка к лабораторным работам | 30 часов                              | Выполнение лабораторных работ |
| 2     | 1 – 18 недели         | Подготовка к зачету               | 6 часов                               | Зачет                         |
|       | <b>3 семестр</b>      |                                   | <b>72 часа</b>                        |                               |
| 1     | 1 – 18 недели         | Подготовка проекта                | 66 часов                              | Защита проекта                |
| 2     | 1 – 18 недели         | Подготовка к экзамену             | 6 часов                               | Экзамен                       |

### Рекомендации к выполнению проектного задания

Выполнение проектного задания (ТЗ) в рамках дисциплины является обязательным и предполагает индивидуальную или групповую работу.

*Этапы работы над творческим заданием:*

1. Определение темы проекта. На этом этапе следует определить, будет ли выполняться проект индивидуально или в группе.

2. Формулировка проблемы, постановка цели и задач.

3. Организация деятельности. Если проект выполняется в группе, следует организовать рабочую группу, определить роли каждого участника рабочей группы, спланировать совместную или индивидуальную деятельность по решению задач проекта.

4. Активная и самостоятельная работа над проектом; консультации преподавателя; оформление полученных результатов.

5. Подготовка к защите проекта.

На выполнение проектного задания отводится 2 недели (время обучения в рамках модуля).

*Проект считается выполненным полностью в случае*

1. Предоставления полного объема учебных материалов по заранее утвержденной теме, полностью раскрывающих заявленную тему;
2. Предоставления материалов на электронном носителе и в печатном виде;
3. Соответствия представленных материалов требованиям по оформлению;
4. Наличия в материалах проекта описания методики использования ЦОР;
5. Успешной презентации и защиты проекта

....



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

## **ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Разработка технологий для виртуальной и дополненной  
реальности»**

**Направление подготовки — 09.04.01 Информатика и вычислительная  
техника**

**магистерская программа «Программирование для виртуальной и дополненной  
реальности»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2019**

## Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций | Признаки уровня освоения компонентов компетенций  |  |   |
|------------------------|---|--|---|
|                        | пороговый   | повышенный   | высокий   |
| Знания                 | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях   |
| Умения                 | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации  | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации   | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)   |
| Личностные качества    | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу   | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.  | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

## **Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации**

### **Примеры домашних работ**

1. Добавить аудиоматериалы в проект в среде Unity и выполнить озвучивание событий.
2. Добавить персонаж в проект и управление персонажем.

### **Примеры графических работ**

Создать изображение в дополненной реальности для мобильного приложения AR2017 в интерактивном режиме на портале [www.ar2017.ru](http://www.ar2017.ru).

Порядок выполнения: Скачать приложение AR2017 на мобильное устройство. Зарегистрироваться на портале, загрузить свой уникальный маркер – это исходное изображение, которое будет распознаваться в мобильном приложении и запускать анимацию. Маркер можно будет показывать мобильному устройству как с экрана, так и на бумаге. Скачать инструкцию по разработке своего проекта и создать проект с применением всех видов контента.

### **Примеры заданий на проектирование**

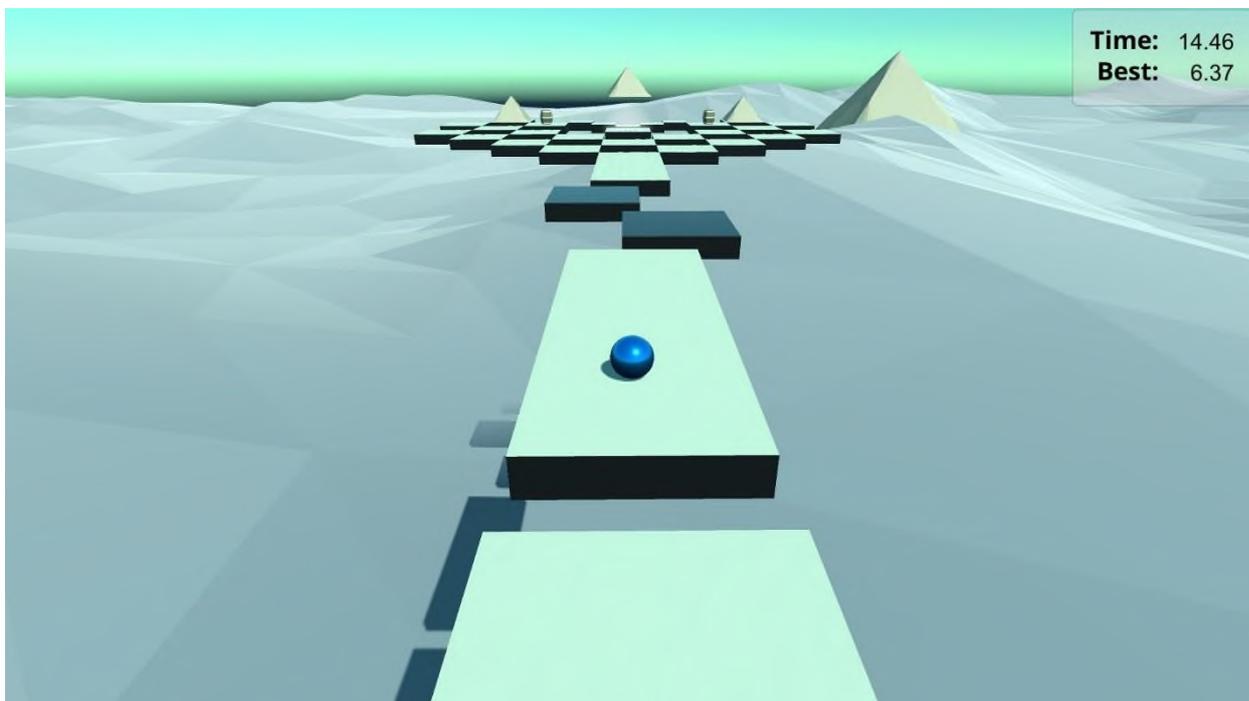
#### **Задание №1**

Необходимо написать трехмерную игру-платформер. Персонажем (игроком) должен выступать шар или же более сложная, отличная от примитивов, модель, напоминающая его по форме.

Шар должен уметь перемещаться по произвольной геометрии уровня катясь, подпрыгивая и падая под действием гравитации. Также он должен реагировать на геометрию уровня, отталкиваясь от препятствий. На уровне должны присутствовать специальные «собираемые» объекты, которые исчезают при соприкосновении с игроком и при этом приносят ему очки. Эти объекты могут иметь произвольную форму, должны быть отличимыми от геометрии уровня и иметь idle-анимацию. Количество очков должно постоянно отображаться на экране. Геометрия уровня должна быть разреженной, чтобы игрок мог «упасть».

Цель игры докатить шар до специальной области (финиша), не упав, собрав как можно больше очков. Если шар падает, выходя за пределы уровня, должно появляться сообщение о том, что он проиграл с кнопкой «Повторить». При нажатии на кнопку игра начинается заново. При достижении игроком финиша должно появляться сообщение о победе с такой же кнопкой «Повторить», по нажатии на которую игра также начинается заново. На обоих экранах должна присутствовать информация о количестве очков, полученных игроком. Камера может быть произвольной, но должна следовать за игроком.

Управление также может быть произвольным. Разрешено пользоваться ассетами из магазина, но не использовать наборы инструментов оттуда. Максимальное количество баллов за выполнение задания – 10.





## Задание №2: Виртуальный мир

Необходимо сделать виртуальный тир. Игра должна поддерживать один или несколько шлемов виртуальной реальности. Рекомендуется использовать Oculus Go так, как в аудитории их больше всего по количеству. Игра должна включать в себя несколько уровней (по крайней мере 3). Каждый уровень должен представлять собой открытое или же закрытое пространство, в котором игрок должен стрелять в противников.

В игре должна присутствовать трехмерная модель оружия, которая перемещается вслед за геймпадом (манипулятором). Оружие должно быть огнестрельным. Противники должны быть нескольких типов: слабые / сильные. При попадании в слабого противника он должен падать на землю по истечении нескольких секунд, исчезать. Сильный противник не умирает с первого выстрела, а только с нескольких. Сильный и слабый противники отличаются визуально. Противники должны передвигаться по пространству уровня.

Цель игры: за заданное время уничтожить всех противников. Разрешено пользоваться ассетами из магазина, но не использовать наборы инструментов оттуда. Максимальное количество баллов за выполнение задания – 10. Ниже перечислены компоненты, которые должны присутствовать в игре:

Интерфейс:

- Главное меню
- Экран выбора уровня
- Экран с результатом прохождения уровня (выиграл или проиграл).
- Индикатор оставшегося времени

Игровой процесс:

- Целеуказатель для оружия (например, лазерный луч)

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания  
результатов освоения дисциплины  
Оценочные средства для промежуточной аттестации**

По результатам освоения дисциплины в конце 3 семестра предусмотрен экзамен, который проходит в форме презентации и защиты финального проекта. Для улучшения результатов освоения курса студенты могут сдать традиционный экзамен в устной форме.

**Перечень примерных вопросов для экзамена**

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
7. Виртуальное обучение, тренажеры и симуляторы
8. Системы виртуальной реальности в проектировании
9. Виртуальные решения в музейной практике
10. Компьютерные игры и VR
11. Компании-лидеры в развитии систем виртуальной реальности
12. История развития систем виртуальной реальности
13. Перспективы виртуальной реальности
14. Виды виртуальной реальности
15. Объекты виртуальной реальности
16. Виртуальная реальность и дополненная реальность - сравнение.
17. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты.
18. Этапы и технологии создания систем AR, структура и компоненты.
19. Обзор и сравнение современных 3D-движков. Возможности, условия использования

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

• 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, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

• Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

• 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, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

### Критерии оценки студента по выполнению проекта

| Баллы  | Оценка (стандартная)                      | Требования к сформированным компетенциям  |
|--------|---|---|
| 100-86 | <i>«отлично»</i><br>(«зачтено»)           | Оценка «отлично» («зачтено») выставляется студенту, если он разработал и реализовал проект в соответствии со всеми требованиями (проблема; цель, задачи и целевая аудитория проекта; методы и средства реализации проекта; анализ проекта и рекомендации). Проект может быть рекомендован для дальнейшего использования.              |
| 85-76  | <i>«хорошо»</i><br>(«зачтено»)            | Оценка «хорошо» («зачтено») выставляется студенту, если он разработал проект в соответствии с основными требованиями, но допустил некоторые ошибки в его подготовке и реализации (например, неправильно выбрал методы и средства для его реализации; не учёл особенности целевой аудитории и т.п.). Проект нуждается в корректировке. |
| 75-61  | <i>«удовлетворительно»</i><br>(«зачтено») | Оценка «удовлетворительно» («зачтено») выставляется студенту, если он разработал проект, но проект не соответствует предъявляемым   |

|              |   |   |
|--------------|---|---|
|              |   | требованиям.  |
| <b>60-50</b> | <i>«неудовлетворительно»<br/>(«не зачтено»)</i> | Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> («не зачтено») выставляется студенту, если он не разработал проект. |