



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ПГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ПГУ

А.Д. Гуляков

02.11 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации

**«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»
(72 у.ч.)**

Наименование программы

Пенза
2020

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель и задачи реализации программы

Цель: Формирование у обучающихся представлений о технологиях разработки приложений для виртуальной реальности (далее VR) и дополненной реальности (далее AR). Повышение уровня знаний, умений и навыков в области использования технологий разработки приложений для VR и AR. Рассматриваются в основном технологические аспекты реализации систем виртуальной реальности: специальные устройства, этапы создания систем виртуальной реальности, ее компонентов, 3D-графика для моделирования сред, объектов, персонажей, программные инструментари (движки) для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени.

Задачи:

- познакомить слушателей программы с современными средствами 3Dмоделирования и проектирования;
- познакомить слушателей программы с платформами разработки Unity 3D;
- познакомить слушателей с основами разработки приложений, адаптированных для работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности.

1.2. Категория слушателей

Лица, желающие освоить программу повышения квалификации, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование.

1.3. Трудоемкость обучения

Нормативный срок освоения программы – 72 часа, включая все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы слушателей.

Учебная нагрузка устанавливается не более 36 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной учебной работы слушателя.

1.4. Форма обучения и форма организации образовательной деятельности

Форма обучения: очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

Продолжительность реализации программы составляет: по очно-заочной форме обучения 10 дней, по дистанционной форме обучения 10 дней.

2. Формализованные (планируемые) результаты освоения программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующим профессиональными компетенциями:

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

Профессиональные компетенции:

Информационные системы и программирование:

ПК-1 – Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем

В результате освоения компетенции **ПК-1** слушатель должен:

- **Знать:** методологии разработки программного обеспечения
- **Уметь:** использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных.
- **Владеть:** навыками оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств.

ПК-4 – Сопровождение и обслуживание программного обеспечения

В результате освоения компетенции **ПК- 2** слушатель должен:

- **Знать:** методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения».
- **Уметь:** применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения.
- **Владеть:** навыками проверки работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных.

ПК-5 –Проектирование и разработка информационных систем

В результате освоения компетенции **ПК-7** слушатель должен:

- **Знать:** типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработки информационных систем.
- **Уметь:** применять методы и средства проектирования информационных ресурсов, структур данных, баз данных программных интерфейсов.
- **Владеть:** навыками разработки, изменения архитектур информационных систем, проектирования интерфейсов.

3. Содержание программы

3.1. Календарный учебный график

Образовательный процесс по программе может осуществляться в течение всего учебного года.

Занятия проводятся по мере комплектования групп.

График обучения	Ауд. часов в день	Дней в неделю	Общая продолжительность программы (дней, недель, месяцев)
Форма обучения			
очно-заочная	8	5	2 недели

3.2. Учебный план.

№ п/п	Наименование дисциплины	ОТ, час	Аудиторные/ дистанционные занятия, час.		СРС, час.
			Лк	ПЗ	
<u>1.</u>	Основы технологий виртуальной и дополненной реальности	12	2	4	6
<u>2.</u>	Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред	12	2	4	6
<u>3.</u>	Разработка приложений дополненной реальности	12	2	4	6
<u>4.</u>	Разработка приложений виртуальной реальности	18	3	6	9
<u>5.</u>	Разработка высокоэффективных приложений виртуальной и расширенной реальности	18	3	6	9
ИТОГО		72	12	24	36
<u>Итоговая аттестация – зачет в форме собеседования</u>					

3. Содержание дисциплины:

3.1. Содержание учебных дисциплин (модулей)

№ п/п	Наименование дисциплины	Содержание
1.	Основы технологий	Базовые понятия и определения технологий

	виртуальной и дополненной реальности	виртуальной и расширенной реальности. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности. Составляющие иммерсивного контента. Идея и сценарий для приложений разного уровня погружения в виртуальное пространство.
	<u>Практическое занятие</u>	Знакомство со средами 3D моделирования. Знакомство с игровыми движками. Изучение интерфейса. Разработка 3D моделей для будущих проектов.
	<u>Самостоятельная работа слушателя</u>	Включает подготовку к следующему занятию, выполнение домашней работы, формулирование вопросов преподавателю, сбор дополнительной информации по изученным темам.
2.	Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред	Классификация устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред. Устройства визуализации виртуальных объектов: VR шлемы, очки дополненной реальности, панели и мониторы для отображения виртуальных объектов. Устройства взаимодействия с виртуальными объектами в иммерсивных средах: системы трекинга головы, глаз, движений тела; перчатки, 3D контроллеры, устройства с обратной связью, платформы, датчики.
	<u>Практическое занятие</u>	Знакомство с интерфейсом Unity. Разработка интерактивной 3D-модели здания, полученного импортом готовой модели из 3DS Max
	<u>Самостоятельная работа слушателя</u>	Включает подготовку к следующему занятию, выполнение домашней работы, формулирование вопросов преподавателю, сбор дополнительной информации по изученным темам.
3.	Разработка приложений дополненной реальности	Распознавание образов. Методы распознавания образов. Типы задач распознавания образов. Технологии дополненной реальности. Архитектура приложений дополненной реальности. Сферы применения дополненной реальности. Ограничения технологии дополненной реальности. Обзор средств разработки приложений дополненной реальности. Маркерные технологии дополненной реальности. Создание простейших статических и динамических QR-кодов.
	<u>Практическое занятие</u>	Разработка AR-приложения в Unity.
	<u>Самостоятельная работа слушателя</u>	Включает подготовку к следующему занятию, выполнение домашней работы, формулирование вопросов преподавателю, сбор дополнительной информации по изученным темам.
4.	Разработка приложений виртуальной реальности	Основы работы с SDK Unity 3D. Создание VR-приложения с использованием SDK Unity. Сенсоры, манипуляторы, устройства распознавания жестов. Программное обеспечения

		функционирования аппаратной составляющей взаимодействия с объектами виртуальной реальности. Использование Unity Web Player. Вопросы оптимизации
	<u>Практическое занятие</u>	Разработка несложной ролевой компьютерной игры CRPG (Computer Role-Playing Game)
	<u>Самостоятельная работа слушателя</u>	Включает подготовку к следующему занятию, выполнение домашней работы, формулирование вопросов преподавателю, сбор дополнительной информации по изученным темам.
5.	Разработка высокоэффективных приложений виртуальной и расширенной реальности	Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality. Оборудование. Ведущие компании-разработчики VR/AR-проектов. Платформы для разработки приложений AR. Этапы разработки: выбор среды с учетом особенностей (мобильное приложение, промышленный или корпоративный контекст), выбор инструментальных средств, разработка дизайна, кодирование (отображение, взаимодействие, поддержка), тестирование. Технология разработки AR-приложения в Unity.
	<u>Практическое занятие</u>	Создание сцен с управляемыми персонажами
	<u>Самостоятельная работа слушателя</u>	Включает подготовку к следующему занятию, выполнение домашней работы, формулирование вопросов преподавателю, сбор дополнительной информации по изученным темам.
	<u>Используемые образовательные технологии</u>	Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий: лекции, семинары или вебинары через платформу meet.google.com, skype.com, discord.gg, zoom.us (или иную, предоставляющую техническую передачи аудио-визуального контента), обсуждения в мессенджерах, выполнение заданий, тестов в электронно-информационной образовательной среде Пензенского государственного университета.

3.2. Требования к итоговой аттестации

Итоговая аттестация производится в форме зачета. Зачет выставляется по итогам выполнения домашних работ, выполнения индивидуальной графической работы и/или написания реферата (эссе, творческой работы), ответа на контрольные вопросы.

Примерный перечень тем домашних работ.

1. Применить скрипты для смены дня и ночи в проекте.
2. Добавить в проект показ информации об объекте.
3. Добавить аудиоматериалы в проект и выполнить озвучивание событий.
4. Добавить персонаж в проект и управление персонажем.

Примерный перечень тем графических работ

1. Создание дополненной реальности для мобильного приложения AR2017 в интерактивном режиме
2. Создание управляемой сцены в Unity 3D.
3. Создание ландшафта с наложением текстур, рельефа, растительности.
4. Создание светящихся объектов, добавление теней.

Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

1. Предпосылки, история, области применения систем виртуальной реальности
2. Основные понятия, принципы и инструментарии разработки систем VR
3. Применение технологии виртуальной реальности в музейном деле
4. Виртуальная реальность в промышленности
5. Виртуальное обучение, тренажеры и симуляторы
6. Системы виртуальной реальности в проектировании
7. Компьютерные игры и виртуальная реальность
8. Эволюция устройств VR
9. Сравнительный анализ средств разработки VR (3D-движков)
10. Социальные сети VR

Вопросы для подготовки к зачету

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.

Зачет выставляется, если слушатель:

- владеет материалом в пределах программы курса, обладает достаточными навыками для самостоятельного выполнения домашнего задания и графической работы;
- способен ответить на 50% контрольных вопросов.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившем на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении.

4. Условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации

Очно-дистанционные занятия проводятся в аудиториях учебного корпуса, оборудованных компьютерной и проекционной техникой.

Для электронного обучения и обучения с использованием дистанционных образовательных технологий, а также самостоятельной работы с учебными материалами, в Электронной информационно-образовательной среде ПГУ (ЭИОС ПГУ – ru) создается электронный курс по дисциплине, слушатели регистрируются в ЭИОС ПГУ и им выдаются персональные логины и пароли.

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий: лекции, семинары или вебинары через платформу meet.google.com, skype.com, discord.gg, zoom.us (или иную, предоставляющую техническую передачи аудио-визуального контента), обсуждения в мессенджерах, выполнение заданий, тестов в электронно-информационной образовательной среде Пензенского государственного университета.

4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Все учебно-методическое обеспечение дисциплины размещается в электронном курсе, создаваемом в ЭИОС ПГУ.

Перечень рекомендуемых учебных изданий:

Основная литература:

1. Гинсбург Д., OpenGL ES 3.0. Руководство разработчика / Гинсбург Д., Пурномо Б. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 448 с. - ISBN 978-5-97060-256-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602560.html> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа : по подписке.

2. Торн А., Искусство создания сценариев в Unity / Торн А. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-97060-381-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603819.html> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие / М. М. Маран. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 196 с. - ISBN 978-5-8114-3032-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106733> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация : учебное пособие / Е. А. Никулин. Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-3092-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108463> (дата обращения: 03.08.2019). Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-8114-3368-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113938> (дата обращения: 03.08.2019). Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кадровое обеспечение программы

Образовательный процесс по дисциплинам (модулям) обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю

дисциплины (модулю), и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

№ п/п	Наименование разделов	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Основное место работы, должность
1	Основы технологий виртуальной и дополненной реальности	Финогеев Антон Алексеевич	к.т.н.	ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» доцент кафедры «САПР»
2	Устройства визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред			
3	Разработка приложений дополненной реальности			
4	Разработка приложений виртуальной реальности			
5	Разработка высокоэффективных приложений виртуальной и расширенной реальности			

6. Разработчик программы



(подпись)

А.А. Финогеев,
к.т.н., доцент кафедры САПР

СОГЛАСОВАНО:

Директор МРЦПКиДО



В.В. Сазонов