

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная
организация институт развития «Прогресс»



Утверждаю

Директор АН ПО ИР
«Прогресс»

Г.Р. Закирова Г.Р. Закирова

«01» декабря 2022г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Разработка виртуальной дополненной реальности»

(направление «Отраслевые программы»)

г. Уфа, 2022 год

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

1.2 Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1	Разработка AR/VR-приложений
2	3D моделирование

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения;
- методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач;
- современные языки программирования, используемые в VR/AR разработке;
- принципы объектно-ориентированного программирования;
- построение архитектуры приложений;
- принципы построения AR/VR приложений;
- принципы 3D моделирования;
- особенности работы графических библиотек;
- особенности оптимизации приложений для PC и мобильных устройств;
- особенности использования технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании;

уметь:

- владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий;
- применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы;
- разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде;
- владеть ИКТ-компетентностями: общепользовательская ИКТ-компетентность; общепедагогическая ИКТ-компетентность; предметно-педагогическая ИКТ-компетентность;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- работать с современными средами разработки AR/VR приложений;
- создавать качественные 3D-модели в современных редакторах;
- продемонстрировать работоспособность приложения;
- создавать образовательный контент для образовательных организаций.

1.3. Программа разработана в соответствии с положениями:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»;
- СанПиН СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утв.

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №28 от 28 сентября 2020 года).

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа рекомендуется к освоению педагогическим работникам общеобразовательных организаций, профессиональных образовательных организаций, имеющим квалификацию и/или опыт профессиональной деятельности в области программирования, 3D моделирования, разработки приложений, имеющими среднее профессиональное и (или) высшее образование по следующим профессиям/специальностям/направлениям подготовки: программист, 3D-художник, дизайнер.

1.5. Трудоемкость обучения: 72 часа.

1.6. Форма обучения: очная.

1.7. Форма итоговой аттестации: компьютерное тестирование.

1.8 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы: удостоверение о повышении квалификации.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

№	Наименование модулей	Трудоемкость, час.	Аудиторные занятия			СРС, час	Дистанционные занятия			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			из них				из них				
			Всего, час	лекции, час.	практические занятия, час.		Всего, час	лекции, час.	практические занятия, час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности»		2					2	2			
1.1	Актуальное техническое описание компетенции	1					1	1			
1.2	Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	1					1	1			
Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности		2					2	1	1		
2.1	Требования охраны труда и техники безопасности	1					1	1			
2.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	1					1		1		
Модуль 3. Виртуальная, дополненная и смешанная реальность: суть понятий и история развития		12					10	10			2
3.1	Понятие о виртуальной реальности	4					4	4			Зачет
3.2	Понятие о дополненной реальности	4					4	4			
3.3	Понятие о смешанной реальности	2					2	2			
Модуль 4. Основы 3D моделирования		12					10	2	8		2
4.1	Основы работы с 3D редактором	2					2	2			Зачет
4.2	Создание базовых моделей в Blender 3D	4					4		4		
4.3	Импорт моделей в среду разработки	4					4		4		
Модуль 5. Основы разработки AR приложений		16					14	4	10		2
5.1	Основы работы с дополненной реальностью	4					4	2	2		Зачет
5.2	Создание AR программы в среде Unity	10					10	2	8		
Модуль 6. Основы разработки VR приложений		16					14	4	10		2
6.1	Основы работы с виртуальной реальностью	4					4	2	2		Зачет
6.2	Создание приложений дополненной реальности	10					10	2	8		
Модуль 7. Внедрение современных технологий в образовательный процесс: использование технологий виртуальной и дополненной реальности		10					8	4	4		2
7.1	Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании	4					4	2	2		Зачет
7.2	Образовательный контент для школ	4					4	2	2		
Итоговая аттестация		2									2
ИТОГО:		72					60	25	35		12

3.2 Календарный учебный график

Период обучения (недели)*	Наименование темы**
День 1	1.1 Актуальное техническое описание компетенции
	1.2 Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции
День 2	2.1 Требования охраны труда и техники безопасности
	2.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции
День 3	3.1 Понятие о виртуальной реальности
День 4	3.2 Понятие о дополненной реальности
День 5	3.3 Понятие о смешанной реальности
День 6	<i>Промежуточная аттестация</i>
День 7	4.1 Основы работы с 3D редактором
День 8	4.2 Создание базовых моделей в Blender 3D
День 9	
День 10	4.3 Импорт моделей в среду разработки
День 11	
День 12	5.1 Основы работы с дополненной реальностью
День 13	5.2 Создание AR программы в среде Unity
День 14	
День 15	<i>Промежуточная аттестация</i>
День 16	6.1 Основы работы с виртуальной реальностью
День 17	6.2 Создание приложений дополненной реальности
День 18	
День 19	<i>Промежуточная аттестация</i>
День 20	7.1 Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании
День 21	
День 22	7.2 Образовательный контент для школ
День 23	
День 24	<i>Промежуточная аттестация</i>
День 25	<i>Итоговая аттестация</i>
* Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение	
** Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий	

2.3 Учебная программа

Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

Тема 1.1. Актуальное техническое описание по компетенции.

Лекция

1. Разбор технического описания компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности»
2. Форматы проведения соревнований
3. Разбор инфраструктурного листа. Модули компетенции
4. Демонстрационный экзамен

Тема 1.2 Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции

Лекция

1. Положение о стандартах Ворлдскиллс
2. Критерии WSSS
3. Разделы спецификации

Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности

Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности

Лекция

1. Общие требования по охране труда и технике безопасности
2. Организация рабочего места перед выполнением работы

Тема 2.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции

Практическое занятие

1. Требования охраны труда во время работы с AR/VR оборудованием
2. Разбор работы с оборудованием в компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности»

Модуль 3. Виртуальная, дополненная и смешанная реальность: суть понятий и история развития

Тема 3.1 Понятие о виртуальной реальности

Лекция

1. Что такое виртуальная реальность?
2. Девайсы для погружения в виртуальную реальность
3. Применение виртуальной реальности

Тема 3.2 Понятие о дополненной реальности

Лекция

1. Что такое дополненная реальность?
2. Применение дополненной реальности
3. Примеры приложений с дополненной реальностью

Тема 3.3. Понятие о смешанной реальности

Лекция

1. Гибридная реальность и виртуальное рабочее пространство
2. Смешанная реальность для удаленных специалистов

Модуль 4. Основы 3D моделирования

Тема 4.1 Основы работы с 3D редактором

Лекция

1. Основные способы 3D моделирования
2. Виды 3D редакторов, преимущества и недостатки
3. Подробное описание выбранного 3D редактора (Blender/3DSMax/Maya)

Тема 4.2 Создание базовых моделей в Blender 3D

Практическое занятие

1. Интерфейс редактора
2. Основные операции с объектами
3. Создание базовой модели

Тема 4.3 Импорт моделей в среду разработки

Практическое занятие

1. Экспорт модели из 3D редактора
2. Импорт модели в среду разработки
3. Настройка материалов и текстур
4. Взаимодействие с кодом

Модуль 5. Основы разработки AR приложений

Тема 5.1 Основы работы с дополненной реальностью

Лекция

1. Виды дополненной реальности
2. Дополненная реальность на основе GPS для навигации
3. Маркерная дополненная реальность
4. Безмаркерная технология дополненной реальности

Практическое занятие

1. Основы работы с выбранной библиотекой
2. Создание базовой сцены
3. Работа с камерой в дополненной реальности
4. Программирование взаимодействия в дополненной реальности

Тема 5.2 Создание AR программы в среде Unity

Лекция

1. Основы работы с интерфейсом

Практическое занятие

1. Работа с примитивами
2. Работа с 3D сценой
3. Материалы и текстуры
4. Работа с камерой
5. Работа со светом
6. Скачивание 3D моделей и импорт моделей
7. Создание типового проекта в дополненной реальности
8. Сборка под смартфоны в дополненной реальности

Модуль 6. Основы разработки VR приложений

Тема 6.1 Основы работы с виртуальной реальностью

Лекция

1. Виды шлемов виртуальной реальности
2. Виды перемещения в виртуальной реальности
3. Контроллеры виртуальной реальности
4. Виды платформ для разработки под виртуальную реальность
5. Библиотеки для разработки под виртуальную реальность

Практическое занятие

1. Разработка под выбранную платформу

Тема 6.2 Создание приложений дополненной реальности

Лекция

1. Основы работы с выбранной библиотекой

Практическое занятие

1. Улучшение опыта нахождения в шлеме
2. Сборка приложения, работающего в шлеме виртуальной реальности

Модуль 7. Внедрение современных технологий в образовательный процесс: использование технологий виртуальной и дополненной реальности

Тема 7.1 Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании

Лекция

1. Опыт применения AR/VR в образовании.
2. Плюсы и минусы использования технологий виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе.
3. Технологии дополненной и виртуальной реальности в области дополнительного образования
4. Перспективы виртуальной реальности.

Практическое занятие

1. Знакомство с оборудованием для виртуальной реальности в обучении: ClassVR, VR Sync, Redbox VR, Windows Mixed Reality Apple AR
2. Образовательные VR-продукты российских компаний для школ

Тема 7.2 Образовательный контент для школ

Лекция

1. Типы образовательного контента: видео формата 360 градусов, платформы и площадки, интерактивные программы.

Практическое занятие

1. Виртуальная лаборатория по химии VR Chemistry LAB
2. Виртуальная физическая лаборатория ModumLab + Центр НТИ ДВФУ
3. Визуализация биологических объектов Visual Science
4. Интерактивный музей военной истории Digital Media Lab
5. Образовательные игры Luden.io
6. Диалоговый тренажер для школьных уроков по английскому языку HRVR Academy
7. Лаборатория виртуальной и дополненной реальности от «Мастерская науки»

2.4 Оценка качества освоения программы

Промежуточная и итоговая аттестация осуществляются в виде тестирования.

Слушатель получает зачет за выполнение тестов, если набрал 60-100 %. Незачет - менее 60 %.

При выставлении оценки по 4-балльной системе шкала перевода выглядит следующим образом:

менее 60% – неудовлетворительно;
от 60% до 69% – удовлетворительно;
от 70% до 84% – хорошо;
от 85% до 100% – отлично.

Контрольные измерительные материалы

Примерные тестовые вопросы к зачету по Модулю 3.

1. Образовательная программа по AR/VR обширна и в основном включает в себя подготовку специалистов по следующим актуальным профессиям:

- А. Художник, кондитер, специалист по БД
- Б. Программист, машинист, химик-технолог
- В. Программист, художник (3D), гейм-дизайнер
- Г. Автомеханик, техник-программист

2. Что такое язык программирования?

- А) Это язык общения между компьютером и процессором
- Б) Это формальный язык, для записи компьютерных программ, который понимает компьютер
- В) Это язык, который переводит машинный язык в понятный человеку
- Г) Это контейнер с данными

3. Объекты, которые Вы видите в виртуальной реальности, на самом деле ..., поэтому не садитесь и не опирайтесь на них.

- А) существуют
Б) присутствуют
В) издают звуки
Г) не существует
4. Как работает маркерная AR?
А) Виртуальный объект накладывается поверх конкретного шаблона, маркера, например, QR-кода
Б) На окружающую среду накладывается сетка и обнаруживаются ключевые точки, к которым привязывается виртуальная модель
В) Частично или полностью заменяет исходное представление объекта дополненным представлением того же самого объекта
Г) Проектор устраняет необходимость в бумажных инструкциях, создавая цифровой слой практически на любой рабочей поверхности
5. Отслеживания движения в VR бывают:
А) Inside-Out
Б) Out-Inside
В) In-Outside
6. Каково различие между дополненной и виртуальной реальностью?
А) Виртуальная реальность – добавляет реальности к миру, дополненная реальность – использует полное погружение
Б) Виртуальная реальность – оцифровывает окружающие предметы, дополненная реальность – служит дополнением к виртуальной
В) Виртуальная реальность – служит дополнением к виртуальной, дополненная реальность – оцифровывает окружающие предметы
Г) Виртуальная реальность – использует полное погружение, дополненная реальность – добавляет реальности к миру

Задание к промежуточному контролю по Модулю 4.

Создание 3D модель в программе blender 3D. Ссылка для скачивания программы с официального сайта: <https://www.blender.org/download/>

Задание к промежуточному контролю по Модулю 5.

Разработка простого AR-приложения для Android устройства (планшет и пр.)

Задание к промежуточному контролю по Модулю 6.

Разработка обучающего VR-приложения на тему «Объемные геометрические фигуры»

Задание к промежуточному контролю по Модулю 7.

Ознакомьтесь с образовательными программами на сайте:

<http://3d-vr.ru/applications/obrazovatelnye/>

<http://3d-vr.ru/applications/issledovaniya/>

Сделайте обзор AR приложения для android и iphone. Скачайте любую бесплатную образовательную программу на смартфон, протестируйте. Результаты оценки приложения оформите в следующей форме (критерии «да», «нет», «не приемлемо»):

Название программы. Для какого класса, по какому предмету. Оценка:

- актуальность для образовательного процесса;
- повышение наглядности обучения;
- вовлечение обучающихся в процесс обучения;
- возможность повышения академических результатов, эффективность;
- интерес со стороны учащихся;
- повышение мотивации к обучению;
- перспективность использования;
- безопасность использования;
- увеличение когнитивной нагрузки;
- отвлечение обучающихся от учебного процесса;
- времязатратность (большая трата урочного времени).

Примерные тестовые вопросы к итоговой аттестации

- 1) Управление компетенцией в рамках конкретного чемпионата осуществляется ... в соответствии с регламентом чемпионата.
 1. Менеджером компетенции
 2. Главным экспертом по компетенции
 3. Международным экспертом
 4. Организатором площадки
- 2) Алгоритм – это
 1. правила выполнения определенных действий
 2. ориентированный граф, указывающий порядок выполнения некоторого набора команд;
 3. действия, строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов
 4. набор команд для компьютера
 5. протокол вычислительной сети
- 3) Чтобы в редакторе Blender посмотреть полный список mesh-объектов, необходимо на верхней панели меню нажать кнопку:
 1. Help
 2. Add
 3. Render
 4. File
- 4) В редакторе Blender Зажав клавишу F в режиме редактирования, можно:
 1. повернуть объект
 2. изменить размер объекта
 3. сформировать новую грань
 4. изменить положение объекта
- 5) В редакторе Blender Масштабирование объекта можно производить с помощью горячей клавиши
 1. G
 2. W
 3. R
 4. S
- 6) Какой компонент есть у каждого объекта в Unity 3d?
 1. Transform
 2. Light
 3. Mesh Render
 4. Rigidbody
 5. Collider
- 7) Можно ли вращать камеру в Unity 3d?
 1. Нет, нельзя
 2. Можно всегда
 3. Можно, только если камера не основная
- 8) Что из нижеперечисленных действий разрешено совершать со шлемом виртуальной реальности?
 1. протирать пыль
 2. скручивать провода
 3. хранить в сухом темном месте
 4. все вышеперечисленное
- 9) Какие правила работы за компьютером существуют при интенсивной работе?
 1. делать перерыв каждые пол часа, работать не более 8 часов в сутки за компьютером, после работы выключать оборудование и аккуратно складывать в сухое темное место
 2. делать перерыв каждый час, работать не более 8 часов в сутки за компьютером, после работы выключать оборудование и аккуратно складывать в сухое темное место

3. проветривать помещение каждые пол часа, мыть руки с мылом, пользоваться антисептиком
4. все вышеперечисленное
- 10) Какая библиотека в Unity позволяет обеспечить полную работоспособность при работе с дополненной реальностью?
 1. Unity Shard
 2. Apex
 3. Vuforia
 4. Blender

Ответы к тестовой части

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	2	3	4	1	2	4	4	3

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

- Магнитно-маркерная доска либо интерактивная доска;
- Рабочее место преподавателя - 1;
- Рабочие места обучающихся – 20;

Технические средства обучения:

- Компьютеры VR Ready с монитором, клавиатурой USB, мышью USB, подключенные к сети Интернет.

Программное обеспечение:

- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор на выбор преподавателя.

3.2. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Сайт АНО ПО ИР «Прогресс»	лекция, тестирование	1. Компьютер с выходом в интернет 2. Необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.3.1. Методическое обеспечение программы

- учебная, методическая, справочная литература (техническое описание компетенции, электронные ресурсы и др.)
- материалы для промежуточного и итогового контроля (комплект оценочной документации по компетенции);
- комплект учебно-наглядных пособий (учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы).

3.3.2. Электронно-библиотечные системы: Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

3.3.3. Список литературы

Основная литература:

- Андрушко Д.Ю. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе: проблемы и перспективы // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2018. – № 6. – С. 5-10/
- Гурова Т.И., Заболотникова В.С. Интеллектуальные информационные системы образования / Профессиональное развитие педагогических кадров в условиях обновления образования: Сборник материалов VIII Городской научно-практической конференции. М.: ООО «А-Приор», 2017. С. 99.
- Джонатан, Линовес Виртуальная реальность в Unity / Джонатан Линовес - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 316 с.
- Жигалова Ольга Павловна, Толстомятов Александр Вячеславович Использование технологии дополненной реальности в образовательной сфере // БГЖ. 2019. №2 (27).
- Кравченко Юрий Алексеевич, Лежебоков Андрей Анатольевич, Пашенко Софья Валерьевна Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов // Открытое образование. 2014. №3.
- Санников С.А. Разработка программного комплекса для проведения виртуальных уроков по физике с использованием дополненной реальности и 3D-стереоскопии // Инновации. 2014. №10 (192).
- Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 59 с.
- Ярмухаметова И.В. Использование VR и AR технологий в обучении / Сборник статей и тезисов студенческой открытой конференции. М, 2020.

Электронные ресурсы:

<https://habr.com/ru/company/vk/blog/435996/>

<https://vr-labs.ru/>

<https://www.blender.org/download/>

<https://vrchemlab.ru/>

<http://3d-vr.ru/applications/obrazovatelnye/>

<https://www.vrfavs.com/>

4.3 Кадровые условия реализации программы

Кадровое обеспечение программы осуществляет преподавательский состав согласно ЕКТС. (Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих. Раздел "Квалификационные характеристики должностей работников образования").