

СОГЛАСОВАНО

Союз «Агентство развития
профессиональных сообществ и рабочих
кадров «Молодые профессионалы
(Ворлдскиллс Россия)»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ «Саранский
электромеханический колледж»

С. А. Махалов

«26» октября 2020 г.



**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Технологии разработки приложений виртуальной и дополненной
реальности (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции
«Разработка виртуальной и дополненной реальности»)»**

г. Саранск, 2020 год

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Технологии разработки приложений виртуальной и дополненной
реальности (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции
«Разработка виртуальной и дополненной реальности»)»**

1. Цели реализации программы

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

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1	Дизайн приложения AR/VR
2	Программирование AR/VR-приложений
3	Художественный дизайн
4	Графическое программирование
5	Профайлинг и оптимизация приложений
6	Публикация приложений (сборка билда)
7	Работа в команде и Soft Skills

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности»;
- профессиональным стандартом «Разработчик Web и мультимедийных приложений» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.01.2017 № 44н).

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

2.2. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен **знать:**

- актуальные требования (рынка) в части дизайна приложения;
 - требования к дизайну интерфейса;
 - особенности UX для AR и VR приложений;
 - технические требования целевой платформы;
 - современные языки программирования, используемые в VR/AR разработке;
 - принципы объектно – ориентированного программирования;
 - построение архитектуры приложений;
 - принципы построения AR/VR приложений;
 - стандарты оформления кода;
 - основы базовой математики для AR/VR приложений;
 - работу с сетью в контексте AR/VR;
 - принципы 3D моделирования;
 - принципы работы с системами частиц;
 - виды и особенности создания и использования текстур;
 - принципы работы с шейдерами и материалами, особенности рендеринга;
 - особенности настройки моделей и текстур, а также материалов для экспорта в игровой движок;
 - особенности рендеринга на целевой платформе;
 - особенности настройки освещения и теней;
 - использование текстур и материалов в игровом движке;
 - особенности работы графических библиотек (DirectX, Vulkan, OpenGL);
 - принципы рендеринга геометрических объектов, изображений;
 - принципы правильного постпроцессинга;
 - векторную и линейную алгебру;
 - особенности реализации освещения и теней на используемом игровом движке и целевой платформе;
 - особенности оптимизации приложений для PC и мобильных устройств;
 - архитектуру мобильных устройств в контексте оптимизации приложений;
 - особенности сборки приложения под Windows (VR);
 - особенности сборки приложения под Android (AR);
 - стандарты общения с заказчиками и членами команды;
 - роль каждого участника в команде;
 - зону своих компетенций;
- уметь:**
- разрабатывать дизайн-документ приложения;
 - строить блок-схемы;
 - делать зарисовки интерфейса, экранов и элементов будущего приложения;
 - подбирать подходящие изображения (референсы) по тематике будущего приложения;
 - грамотно составлять документацию;
 - работать с современными средами разработки AR/VR приложений (Unity, Unreal Engine 4);
 - писать качественный код на современных языках программирования, используемых в AR/VR (C#, C++, Blueprints);
 - реализовывать в кратчайшие сроки конкретную механику приложения;
 - пользоваться средами разработки для написания и отладки кода (Visual Studio, MonoDevelop);
 - работать с необходимыми SDK для AR и VR;
 - использовать средства совместной работы (Unity Collaborate, Git, etc);
 - создавать качественные 3D-модели в современных редакторах (3DS Max, Maya, Blender);

- создавать UV-развертку в современных редакторах (3DS Max, Maya, Blender);
- текстурировать модели в современных редакторах (Photoshop, Substance Painter, Blender);
- делать риггинг и анимацию моделей в современных редакторах (3DS Max, Maya, Blender);
- настраивать анимацию в игровых движках;
- создавать и настраивать шейдеры, материалов в программах моделирования и игровых движках;
- экспортировать/импортировать модели, материалы, текстуры, анимации, скелеты в игровой движок;
- настроить статическое и динамическое освещение в используемом игровом движке;
- программировать и настраивать шейдеры;
- оптимизировать процессы рендеринга;
- настроить постпроцессинг и финальный вид картинки;
- создавать процедурную геометрию с использованием средств игрового движка;
- программировать отрисовку кадра;
- оптимизировать производительность AR/VR приложения;
- оптимизировать 3D-объекты (Low Poly, LOD);
- оптимизировать геометрию уровня;
- оптимизировать текстуры и материалы для целевых платформ;
- оптимизировать основной процесс приложения;
- оптимизировать использование физики в приложении;
- Умение пользоваться встроенными в игровые движки профайлерами, а также внешними профайлерами (XCode, SnapDragon);
- правильно собрать «билд» приложения;
- запустить «билд» на устройстве;
- продемонстрировать работоспособность приложения;
- работать в команде;
- общаться и договариваться с клиентами и членами команды;
- управлять членами своей команды;
- владеть тайм-менеджментом.

3. Содержание программы

Категория слушателей: лица в возрасте 50-ти лет и старше, лица предпенсионного возраста, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.

Трудоемкость обучения: 72 академических часа.

Форма обучения: очная.

3.1 Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7

1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности». Разделы спецификации	2	2			
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	2	2			
3.	Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере	2	2			
4.	Модуль 4. Дизайн-документ для приложений виртуальной и дополненной реальности	8		8		
5.	Модуль 5. 3D-моделирование для приложений виртуальной и дополненной реальности	42	8	34		
6.	Модуль 6. Разработка приложений дополненной реальности	40	8	32		
7.	Модуль 7. Разработка приложений виртуальной реальности	40	8	32		
8.	Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)	8			8	ДЭ
	ИТОГО:	144	30	106	8	

3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак.час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной	2	2			

	реальности». Разделы спецификации					
1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	2	2			
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	2	2			
2.1	Требования охраны труда и техники безопасности	1	1			
2.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	1	1			
3.	Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере	2	2			
3.1	Современные технологии и тенденции в сфере разработки приложений виртуальной и дополненной реальности	1	1			
3.2	Экономика отрасли информационных технологий. Организация, нормирование и оплата труда	1	1			
4.	Модуль 4. Дизайн - документ для приложений виртуальной и дополненной реальности	8		8		
4.1	Дизайн-документ для приложений виртуальной и дополненной реальности	8		8		
5.	Модуль 5. 3D-моделирование для приложений виртуальной и дополненной реальности	42	8	34		
5.1	Основы 3D-моделирования	26	4	22		
5.2	Анимация 3D-моделей.	16	4	12		

6.	Модуль 6. Разработка приложений дополненной реальности	40	8	32		
6.1	Программирование приложений дополненной реальности	40	8	32		
7.	Модуль 7. Разработка приложений виртуальной реальности	40	8	32		
7.1	Программирование приложений виртуальной реальности	40	8	32		
8.	Итоговая аттестация	8			8	ДЭ
8.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	8			8	
	ИТОГО:	144	30	106	8	

3.3. Учебная программа

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

Тема 1.1 Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции.

Лекция.

Разбор технического описания компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция.

Разбор требований охраны труда и техники безопасности.

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

Лекция.

Разбор работы с оборудованием в компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере.

Тема 3.1 Современные технологии и тенденции в сфере разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

Лекция.

Обзор современных технологий и тенденций в сфере разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

Тема 3.2 Экономика отрасли информационных технологий. Организация, нормирование и оплата труда.

Лекция.

Рынок приложений виртуальной и дополненной реальности, спрос и предложения. Зарплата специалистов компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

Модуль 4. Дизайн - документ для приложений виртуальной и дополненной реальности

Тема 4.1 Дизайн-документ для приложений виртуальной и дополненной реальности.

Зачет по теме.

Практическое занятие.

Разработка дизайн-документа для приложений виртуальной и дополненной реальности, который содержит:

- подробное описание работы приложения,
- схемы всех экранов приложения (экраны и переходы между ними),
- крупноблочный алгоритм работы приложения (блок-схема),
- скетчи всех игровых объектов,
- иллюстрированный материал (референсы),
- описание интерфейса, как UI, так и UX,
- концепция работы приложения в дополненной реальности.

Модуль 5. 3D–моделирование для приложений виртуальной и дополненной реальности.

Тема 5.1 Основы 3D–моделирования.

Лекция. Приложения для разработки 3D – моделей. Основные инструменты. Топология моделей. UV – развертка. Правила разработки 3D – моделей.

Практическое занятие.

Создания 3D-моделей и художественного дизайна.

Художник должен учитывать следующие факторы:

- топология модели не должна содержать многоугольников,
- UV - развертка должна быть выполнена качественно,
- должны быть пронумерованы основные динамические элементы приложения,
- модели должны быть детализированными,
- модели должны быть выдержаны в единой и соответствующей условиям стилистике,
- количество моделей должно соответствовать условиям,
- должно быть проведена корректная работа со светом,
- системы частиц должны использоваться корректно,
- должен быть проработан качественный UI/UX приложения.

Тема 5.2 Анимация 3D- моделей.

Лекция. Приложения для работы с анимацией 3D – моделей. Основные инструменты. Правила разработки анимации 3D – моделей.

Практическое занятие.

Создания анимации 3D-моделей.

Художник должен учитывать следующие факторы:

- анимация должна быть корректной (не должно быть проблем с заикливанием).

Модуль 6. Разработка приложений дополненной реальности.

Тема 6.1 Программирование приложений дополненной реальности.

Лекция. Язык программирования C# для разработки приложений дополненной реальности. Основные операции и конструкции. Объектно–ориентированное программирование. Среда для написания кода Visual Studio.

Практическое занятие.

Программирование приложений дополненной реальности.

При программировании приложений дополненной реальности:

- должны быть реализованы все основные алгоритмы по заданию,
- должен корректно использоваться функционал игрового движка,
- должны использоваться современные паттерны разработки и паттерны ООП,
- если используется код, то он должен быть легко читаемым и содержать

комментарии,

- если используются возможности визуального программирования, то сценарий должен быть логичным и читаемым, иметь корректные соединения

Должны быть оптимизированы:

- текстуры,
- геометрия уровня,
- свет,
- правильно настроен Occlusion Culling,
- правильно настроен Antialiasing,
- FPS не должно быть ниже 60,

- для маркерного трекинга объекты должны корректно располагаться на метке, трекинг должен работать стабильно и размеры соответствовать метке, метки должны подходить тематике приложения,

- для безмаркерного трекинга размеры объекта должны соотноситься с размерами окружения, трекинг должен работать стабильно, объекты должны быть корректно позиционированы.

Сборка должна соответствовать следующим критериям:

- работоспособность собранного продукта не должна падать во времени,
- приложение должно корректно работать на целевом устройстве,
- должно быть реализовано звуковое сопровождение к приложению.

Модуль 7. Разработка приложений виртуальной реальности.

Тема 7.1 Программирование приложений виртуальной реальности. Зачет по теме.

Лекция. Язык программирования C# для разработки приложений виртуальной реальности.

Основные операции и конструкции. Объектно – ориентированное программирование.

Среда для написания кода Visual Studio.

Практическое занятие.

Программирование приложений виртуальной реальности.

При программировании приложений виртуальной реальности:

- должны быть реализованы все основные алгоритмы по заданию,
- должен корректно использоваться функционал игрового движка,
- должны использоваться современные паттерны разработки и паттерны ООП,
- если используется код, то он должен быть легко читаемым и содержать

комментарии,

- если используются возможности визуального программирования, то сценарий должен быть логичным и читаемым, иметь корректные соединения.

Должны быть оптимизированы:

- текстуры,
- геометрия уровня,
- свет,
- правильно настроен Occlusion Culling,
- правильно настроен Antialiasing,
- FPS не должно быть ниже 60,

- для маркерного трекинга объекты должны корректно располагаться на метке, трекинг должен работать стабильно и размеры соответствовать метке, метки должны подходить тематике приложения,

- для безмаркерного трекинга размеры объекта должны соотноситься с размерами окружения, трекинг должен работать стабильно, объекты должны быть корректно позиционированы.

Сборка должна соответствовать следующим критериям:

- работоспособность собранного продукта не должна падать во времени,
- приложение должно корректно работать на целевом устройстве,
- должно быть реализовано звуковое сопровождение к приложению.

3.4. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (недели)	Наименование модуля
1 неделя	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности». Разделы спецификации Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере Дизайн - документ для приложений виртуальной и дополненной реальности Модуль 5. 3D-моделирование для приложений виртуальной и дополненной реальности
2 неделя	Модуль 6. Разработка приложений дополненной реальности Модуль 7. Разработка приложений виртуальной реальности
3 неделя	Модуль 7. Разработка приложений виртуальной реальности (продолжение)
	Итоговая аттестация – Демонстрационный экзамен

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс

4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
 - комплект оценочной документации по компетенции;
 - печатные раздаточные материалы для слушателей;
 - учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
 - профильная литература;
 - отраслевые и другие нормативные документы;
 - электронные ресурсы и т.д.
- официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс) режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

4.3. Кадровые условия реализации программы

Количество ППС (физических лиц), привлеченных для реализации программы 5 чел.

Из них:

- Сертифицированных экспертов Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 0 чел.
- Сертифицированных экспертов-мастеров Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 0 чел.
- Экспертов с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 1 чел.
- Экспертов с правом оценки демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс 4 чел.

Данные ППС, привлеченных для реализации программы

№ п/п	ФИО	Статус в экспертном сообществе Ворлдскиллс с указанием компетенции	Должность, наименование организации
1	Осанова Татьяна Николаевна	Эксперт с правом проведения регионального чемпионата по стандартам Ворлдскиллс	Преподаватель, ГБПОУ РМ «Саранский электромеханический колледж»
2	Зубарев Александр Юрьевич	Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена по компетенции Разработка виртуальной и дополненной реальности	Техник, ИП Куляшов

3	Киселева Ирина Валерьевна	Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена по компетенции Разработка виртуальной и дополненной реальности	Преподаватель, ГБПОУ РМ «Саранский техникум пищевой и перерабатывающей продукции»
4	Ботаенкова Екатерина Евгеньевна	Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена по компетенции Разработка виртуальной и дополненной реальности	Преподаватель, ГБПОУ РМ «Саранский электромеханический колледж»
5	Пронькина Юлия Геннадьевна	Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена по компетенции Разработка виртуальной и дополненной реальности	Методист, ГБПОУ РМ «Саранский электромеханический колледж»

5. Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.

Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

6. Составители программы

Карапац Андрей Александрович, сертифицированный эксперт Ворлдскиллс по компетенции «Разработка виртуальной и дополненной реальности», менеджер компетенции.

Асланов Роман Эдвинович, сертифицированный эксперт Ворлдскиллс «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

Гранкина Ирина Анатольевна, заместитель директора Академии Ворлдскиллс Россия по практической подготовке, Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)».

Прошито, пронумеровано
и скреплено печатью 12 л.
Директор ГБПОУ РМ «СЭМК»
С.А. Махалов



[Faint text in the top-left cell of the table]	[Faint text in the top-middle cell of the table]	[Faint text in the top-right cell of the table]
[Faint text in the middle-left cell of the table]	[Faint text in the middle-middle cell of the table]	[Faint text in the middle-right cell of the table]
[Faint text in the bottom-left cell of the table]	[Faint text in the bottom-middle cell of the table]	[Faint text in the bottom-right cell of the table]