

Министерство культуры Воронежской области
Автономное учреждение дополнительного образования
Воронежской области «Центр креативных индустрий»

ПРИНЯТО

На методическом совете АУ ДО ВО
«Центр креативных индустрий»
протокол от «01» сентября 2026 г. № 14

УТВЕРЖДЕНО

Приказом АУ ДО ВО
«Центр креативных индустрий»
от «01» сентября 2026 г. № 74-ШК

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Креативные индустрии»**

**Рабочая программа дисциплины
«Интерактивные цифровые технологии VR и AR»**

Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации: 2 года

г. Воронеж
2026

Пояснительная записка

Целью программы является развитие индивидуальных способностей и самореализация личности обучающихся через формирование устойчивого интереса к технологиям виртуальной, дополненной и смешанной реальности (XR), языкам программирования (C#, JavaScript) и современным методам создания цифровых продуктов в том числе и с применением искусственного интеллекта.

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний об устройстве и принципах работы устройств VR/AR/MR (шлемы, голографические пирамиды NettleDesk/NettleBox, мобильные устройства);
- освоение методологии полного цикла разработки XR-приложений: от декомпозиции задачи и написания технического задания до публикации продукта;
- знакомство с навыками программирования на языках C# (Unity) и JavaScript (WebXR/A-Frame), включая принципы ООП, SOLID и работу с системами контроля версий Git;
- обучение созданию и оптимизации 3D-контента для XR (Blender, AI-инструменты) с учетом ограничений веб-платформ и мобильных шлемов;
- знакомство с экосистемой OpenXR и стандартами веб-технологий для создания кроссплатформенных иммерсивных опытов.

Развивающие:

- развитие системного мышления через декомпозицию сложных задач, построение блок-схем алгоритмов и диаграмм состояний;
- развитие регулятивных умений: планирование этапов проекта, самоконтроль через чек-листы готовности, рефакторинг кода и итеративная доработка продукта;

- развитие творческих способностей через создание уникальных XR-проектов с использованием генеративного искусственного интеллекта (далее - ИИ) и ручного моделирования;
- приобщение к социальному опыту через реализацию проектов, полезных для общества (цифровое наследие, экология, образование);
- развитие исследовательских навыков: тестирование гипотез, UX-исследования на реальных устройствах, анализ метрик и обратной связи.

Воспитательные:

- воспитание и развитие личностных качеств: трудолюбия, ответственности, целеустремленности;
- формирование навыка ведения проекта в команде, делегирования задач;
- воспитание чувства ответственности за партнеров и себя;
- привлечение обучающихся к сотрудничеству на основе общего коллективного творчества.

Программа рассчитана на 2 года обучения. Общий объем 396 академических часов (198 часов в год). Зачисление детей производится в начале учебного года после предварительной диагностики.

В соответствии с нормами СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа или 2 раза в неделю по 3 академических часа.

Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (всей группой), малыми группами (3–5 человек) и индивидуально.

Формы проведения: лекция, комбинированные занятия, практические работы, проектная деятельность, сюжетно-ролевые игры (симуляция роли разработчика/заказчика), проектная и исследовательская деятельность и т.д.

Ожидаемые результаты

Предметные:

- учащийся понимает архитектуру XR-систем и различия между VR/AR/MR/WebXR;
- учащийся владеет навыками написания структурированного кода на C# (ООП, паттерны, события) и базового JavaScript для WebXR;
- учащийся умеет создавать, оптимизировать и экспортировать 3D-ассеты для Unity и WebGL (Low-poly, UV, базовая анимация);
- учащийся имеет опыт настройки и отладки приложений для VR-шлемов и голографических пирамид NettleDesk/NettleBox;
- учащийся умеет работать с техническими заданиями (далее – ТЗ), вести проект в Git, проводить профилирование производительности и UX-тестирование на реальных устройствах;
- учащийся способен упаковать XR-проект в веб-формат и защитить его перед аудиторией.

Метапредметные:

- учащийся выполняет поставленные учебные задачи, уточняя их содержание, умеет принимать и сохранять учебную задачу;
- учащийся адекватно оценивает результаты своей работы и получившийся творческий продукт, соотносит его с изначальным замыслом, может оценить достоинства и недостатки;
- учащийся применяет междисциплинарные знания (история, биология, дизайн) для создания содержательных XR-проектов;
- учащийся использует профессиональные ресурсы (Asset Store, GitHub, документация Unity/OpenXR) для решения задач;
- учащийся развивает эмоционально-ценностное отношение к цифровому контенту и технологии как инструменту познания мира;
- учащийся знает несколько ресурсов (в том числе профессиональных) для размещения своих творческих проектов.

Личностные:

- учащийся уважительно и доброжелательно относится к другим учащимся, педагогам и работникам;
- учащийся ответственно относится к обучению;
- учащийся эффективно коммуницирует в команде, делегирует задачи и разрешает технические конфликты;
- учащийся организует самостоятельную работу, ведет документацию и анализирует ошибки для улучшения будущих проектов;
- учащийся развивает художественный вкус и эстетическое восприятие иммерсивных пространств, создавая гармоничные и комфортные XR-среды.

Календарно-тематический план на 2026-2027 учебный год

1-й ГОД ОБУЧЕНИЯ

вторник, четверг по 3 ак. часа

198 часов/год

Дата	№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		Всего
			Теория	Практика	
			54	144	
Раздел 1. Знакомство с VR/AR-устройствами.					
15.09 17.09	1.1	Знакомство с оборудованием. Техника безопасности.	2	4	6
Итого:			2	4	6
Раздел 2. Цифровая грамотность и введение в XR-технологии.					
22.09 24.09	2.1	Базовые навыки диагностики ПК.	2	4	6
29.09 01.10	2.2	Виды AI и цифровая гигиена.	2	4	6
Итого:			4	8	12
Раздел 3. Архитектура ПО/ геймдизайн.					
06.10 08.10 13.10 15.10	3.1	Виды игровых движков и их возможности.	2	10	12
20.10 22.10 27.10 29.10	3.2	Декомпозиция задач, прототипирование.	2	10	12
Итого:			4	20	24
Раздел 4. Разработка в Construct 3.					
03.11 05.11 10.11 12.11 17.11 19.11 24.11	4.1	Разработка проекта в Construct 3.	13	11	24

26.11					
Итого:			13	11	24
01.12		Промежуточная аттестация.	0	3	3
Итого:			0	3	3
Раздел 5. Разработка в Unity.					
03.12 08.12 10.12 15.12 17.12 22.12 24.12 29.12 12.01	5.1	Введение в Unity. Блокинг и добавление core механик.	11	16	27
14.01 19.01 21.01 26.01 28.01 02.02 04.02 09.02 11.02 16.02 18.02 25.02	5.2	3D-моделирование.	10	26	36
Итого:			21	42	63
Раздел 6. WebXR: Основы дополненной реальности. AR формат презентации проекта.					
02.03 04.03 09.03 11.03 16.03 18.03 23.03 25.03 06.04 08.04	6.1	Введение в Web-XR. Разработка проекта в AR.	4	26	30
Итого:			4	26	30

Раздел 7. Межстудийный проект.					
13.04 15.04 20.04 22.04 27.04 29.04 04.05 06.05 11.05 13.05 18.05	7.1	Разработка проекта.	6	27	33
20.05	7.2	Презентация проекта.	0	3	3
Итого:			6	30	36

Учебно-тематический план
2-й ГОД ОБУЧЕНИЯ
(2 раза в неделю по 3 ак. часа)

198 часов/год

Дата	№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		Всего
			Теория	Практика	
			60	138	
Раздел 8. Разработка приложений в Unity в том числе и VR/AR.					
	8.1	Настройка проекта и добавление SDK.	12	12	24
	8.2	Юридическая безопасность контента.	4	2	6
	8.3	Работа с asset store.	2	4	6
	8.4	Работа с физикой и анимацией.	12	18	30
Итого:			30	36	66
Раздел 9. Основы C# и объектно-ориентированное программирования.					

	9.1	Принципы ОПП.	15	30	45
	9.2	Процедурное программирование механик и тестирование проекта.	9	27	36
		Промежуточная аттестация.	0	3	3
Итого (с учетом промежуточной аттестации):			24	60	84
Раздел 10. Межстудийный проект.					
	10.1	Разработка проекта.	6	39	45
	10.2	Аттестация и презентация проекта.	0	3	3
Итого:			6	42	48

Содержание изучаемого курса

1-й ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание
Раздел 1. Знакомство с VR/AR-устройствами.		
1.1	Знакомство с оборудованием. Техника безопасности.	Техника безопасности при работе с компьютером и интернетом, защита личных данных, правила поведения с VR, AR и MR устройствами. Конструкция и устройство VR-шлемов. Обзор существующих приложений VR. Жанры игр. Понятие виртуальной реальности, современные VR-шлемы, тестирование устройств и предустановленных приложений. История устройства VR/AR. Знакомство с существующими механиками в VR играх, использование контроллеров, использование отслеживания рук.
Раздел 2. Цифровая грамотность и введение в XR-технологии.		
2.1	Базовые навыки диагностики ПК.	Диспетчер задач и его возможности: поиск зависших процессов, завершение приложений, анализ нагрузки на центральный процессор (ЦП) и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) через монитор ресурсов. Горячие клавиши для быстрого управления системой и окнами без мыши.
2.2	Виды AI и цифровая гигиена.	Классификация искусственного интеллекта (далее - ИИ). Сферы применения ИИ. Демонстрация работы разных типов моделей. Фактчекинг. Понятие галлюцинаций ИИ и способы их распознавания. Правила безопасности данных: что можно и нельзя загружать в публичные сервисы. Промпт-инжиниринг. Структура эффективного запроса к нейросети (роль, задача, контекст). Генерация идей для XR-проектов и создание ассетов. Итеративная доработка промптов для получения точного результата.

Раздел 3. Архитектура ПО/ геймдизайн.		
3.1	Виды игровых движков и их возможности.	Сравнительный анализ популярных движков (Unity, Godot, Construct 3): целевая аудитория, порог входа, поддерживаемые платформы. Примеры успешных проектов на каждом из них. Выбор инструмента под задачи конкретного XR/2D-проекта с учетом ограничений по времени и ресурсам.
3.2	Декомпозиция задач, прототипирование.	Методы разбивки глобальной цели на мелкие подзадачи. Структура технического задания и алгоритма работы программы. Создание чернового прототипа для быстрой проверки гипотезы до начала разработки. Формулировка игровой механики. Мозговой штурм и отбор жизнеспособных идей. Поиск и систематизация визуальных и геймплейных примеров (референсов). Анализ чужих решений: что работает хорошо, а что нет. Создание мудборда (moodboard) для формирования единого визуального стиля и атмосферы будущего проекта. Путь игрока от входа до завершения уровня.
Раздел 4. Разработка в Construct 3.		
4.1	Разработка проекта в Construct 3.	Построение сложных цепочек событий. Реализация выбранной механики через систему событий с тестированием на разных этапах разработки. Подготовка графики к экспорту. Верстка интерфейса: создание интерактивных кнопок, информационных плашек и меню. Навигация по рабочему пространству Construct 3: панели объектов, слоев, свойств и редактора событий. Основы событийной логики «условие → действие». Настройка физических свойств объектов (гравитация, столкновения, трение). Создание базовых игровых механик без написания кода.
Раздел 5. Разработка в Unity.		

5.1	Введение в Unity. Блокинг и добавление core механик.	Ознакомление с интерфейсом и архитектурой игрового движка Unity. Изучение иерархии GameObject (игровых объектов). Выбор целевой платформы (ПК, мобильные устройства, WebGL) как ключевого этапа, влияющего на весь цикл разработки. Анализ аппаратных ограничений. Настройка Player Settings под конкретную платформу. Конкретизация требований к сборке: разделение на билды для разработки (Development Build) и (Release). Изучение основ полигонального моделирования внутри Unity (через ProBuilder) или внешних пакетах (Blender, 3ds Max). Создание ассетов с использованием инструментов генеративного ИИ (например, генерация 3D-мешей по текстовым запросам генерация 3D-мешей по текстовым запросам или фотографиям).
5.2	3D-моделирование.	Адаптация существующих 3D-проектов под иммерсивные платформы (VR — виртуальная реальность, AR — дополненная реальность) с учетом критических требований к производительности. Обеспечение стабильного фреймрейта.
Раздел 6. WebXR: Основы дополненной реальности. Формат перформанс-презентации проекта.		
6.1	Введение в Web-XR. Разработка проекта.	XR-разработка: структура и подключение библиотек. Правила размещения виртуальных объектов в реальном пространстве: масштаб, перспектива, взаимодействие с физическими поверхностями. Настройка источников света для реалистичного смещения цифрового контента с окружением. Использование теней и отражений для усиления эффекта присутствия.
Раздел 7. Межстудийный проект.		
7.1	Разработка проекта.	Подключение к разработке проекта смежных студий. Составление плана и примерного графика работ по проектам. Работа с техническим заданием.
7.2	Презентация проекта.	Структура публичной демонстрации: введение, live-демо на устройстве, рассказ о технических решениях и сложностях. Подготовка сопроводительных материалов: скриншоты, видео, ссылка на онлайн-версию. Отработка ответов на

		вопросы аудитории и получение обратной связи для финальной доработки.
--	--	---

2-й ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание
Раздел 8. Разработка приложений в Unity (в том числе VR/AR).		
8.1	Настройка проекта и добавление SDK.	Продолжение работы над проектом с выбором корректного шаблона (VR, URP/HDRP). Настройка XR Plug-in Management для целевых платформ (Oculus, OpenXR). Конфигурация Quality Settings и Graphics. API под WebGL и Standalone. Организация папочной структуры Assets по стандартам командной разработки.
8.2	Юридическая безопасность контента.	Юридическая безопасность контента: лицензии на шрифты, музыку, стоковые фото. Авторские права на код и ассеты. Как не получить претензию при публикации проекта. Лицензии ассетов: CC0, CC-BY, Royalty-Free, Editorial Use Only. Проверка шрифтов, музыки, стоковых фото перед публикацией.
8.3	Работа с asset store.	Критерии поиска качественных ассетов: проверка полигонажа, наличия LOD, лицензий. Импорт FBX/GLTF моделей с настройкой масштаба и материалов. Аудиоимпортер: настройка компрессии (Vorbis/ADPCM), Load Type (Streaming/Decompression Load). Sprite Atlas и TextMeshPro.
8.4	Работа с физикой и анимацией.	Настройка Rigidbody и Collider: типы коллайдеров, слои столкновений, физический материал. Animator Controller: State Machine, Blend Trees, параметры триггеров. Spatial Audio: настройка Audio Source (Spatial Blend, Doppler Level, Rolloff Mode).
Раздел 9. Основы C# и объектно-ориентированное программирование.		

9.1	Принципы ОПП.	Четыре столпа объектно-ориентированного программирования (далее – ООП) на практике: Абстракция (выделение интерфейсов), Инкапсуляция (модификаторы доступа, свойства), Наследование (базовые классы, virtual/override), Полиморфизм (перегрузка методов, абстрактные классы). Рефакторинг legacy-кода с применением принципов SOLID.
9.2	Процедурное программирование механик и тестирование проекта.	Реализация игровых механик через процедурный подход — создание алгоритмов, которые генерируют контент и поведение в реальном времени.
Раздел 10. Межстудийный проект.		
10.1	Разработка проекта.	Составление плана и примерного графика работ по проектам. Работа с техническим заданием.
10.2	Презентация проекта.	Презентация готового проекта. Рассказ о технических решениях и сложностях.

Список литературы:

1. Информационные технологии. Учебное пособие, Глушаков Ю.В., Блинов И. В., Академия, 2020 г., - 256 с.;
2. Разработка компьютерных игр на Unity 2021, Колосов А.А., Питер, 2022 г., - 368 с.;
3. Blender 3D: Практическое руководство для начинающих, Дэвидсон М., БХВ-Петербург, 2021 г., - 312 с.;
4. Основы виртуальной и дополненной реальности, Захаров Н. М., Лань, 2022 г., - 224 с.;
5. Разработка игр в среде Godot, Яковлев А. А., Наука и образование, 2021 г., - 240 с.;
6. Методические рекомендации по разработке VR-проектов в Varwin, Varwin Education, 2022 г., - 48 с.;
7. «Unity на практике. Создаём 3D-игры и 3D-миры», Ларкович С.Н., издательство Наука и Техника, 2022 г., - 384 с.;
8. Virtual Reality Systems: The Structured Approach, Gerard Jounghyun Kim, Springer Science & Business Media, 2007 г., - 233 с.;
9. Unity Virtual Reality Projects, Jonathan Linowes, Packt Publishing, 2015 г., - 286 с.;
10. Virtual Reality Technology, Second Edition, Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet, Wiley, 2003 г., - 464 с.;
11. 3D Math Primer for Graphics and Game Development, 2nd Edition, Fletcher Dunn, Ian Parberry, A K Peters/CRC Press, 2011 г., - 300 с.

Список литературы для обучающихся:

1. https://vkvideo.ru/@blender_vibes - видео уроки Blender 3D;
2. Construct 3: Учимся создавать игры, Васильева М., Наука и образование, 2021 г., - 144 с.;

3. Blender для детей и подростков, Кушнир П., ДМК Пресс, 2021 г., - 160 с.;
4. Информационные технологии. Базовый курс, Шишкин А. Ю., Академия, 2022 г., - 192 с.;
5. Unity для начинающих. Создание игр на C#, Колосов А. А., Питер, 2021 г., - 320 с.