

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по  
образовательной деятельности

А.З.Гумеров

2025 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**Компьютерное моделирование «VR-AR»**

Форма обучения  
Очная

Язык обучения  
русский

Год начала обучения по дополнительной программе  
2025

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: И.В. Макарова

Протокол заседания кафедры № 10 от "01" сентябрь 2025 г.

Заведующий(ая) кафедрой: Р.М. Хисамутдинов

Протокол заседания кафедры № 9 от "28" августа 2025 г.

Начальник учебного отдела: И.А. Гайсин  
"01" сентябрь 2025 г.

## **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Компьютерное моделирование «VR-AR»**

### **1. Пояснительная записка**

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Компьютерное моделирование «VR-AR»

Уровень: базовый.

Актуальность: Потребность государства в квалифицированных кадрах с современными навыками в области автомобилестроения определяет актуальность данной программы. Специалисты, способные разрабатывать и внедрять технологии виртуальной реальности, смогут повысить эффективность процессов и улучшить пользовательский опыт, что, в свою очередь, повысит конкурентоспособность России на международном рынке идей и проектирования новейших моделей автомобильной техники.

Важными приоритетами государственной политики в сфере образования становятся поддержка детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу и повышение престижа научно-технических профессий. Программа «Компьютерное моделирование «VR-AR» направлена на получение знаний в области моделирования цифровых систем, развитие конструкторского мышления и формирование целостного представления о мире цифровых технологий.

Эти программы нацеливают детей на осознанный выбор профессии в сфере информационных технологий. Технологические знания играют ключевую роль в росте научно-технического прогресса, от уровня которого зависит благосостояние общества.

Содержание программ охватывает все ключевые понятия в технологии VR и AR: история, основные концепции и принципы работы. Основы компьютерного моделирования: 3D-моделирование, анимация и визуализация. Инструменты и платформы для разработки VR-AR приложений (Unity, Unreal Engine и др.). Проектирование пользовательского интерфейса и взаимодействия в VR-AR средах. Практические занятия по созданию VR-AR проектов: от идеи до реализации. Этические и социальные аспекты использования VR-AR технологий. Практические задачи по изготовлению изделия с применением САМ-систем на станках с ЧПУ, а также анализ на основе реверс-инжиниринга.

Занятия техническим творчеством дают обучающимся опыт решения технических задач, помогают осуществить выбор будущей профессии.

Создание VR-AR проектов — это применение приобретенных в общеобразовательной организации знаний на практике, развитие самостоятельности, любознательности и инициативы обучающихся. Кропотливая, связанная с преодолением трудностей работа по проектированию пользовательского интерфейса и взаимодействия в VR-AR средах, воспитывает у детей трудолюбие, настойчивость в достижении намеченной цели, способствует формированию характера.

VR/AR проект в цифровом производстве — это познавательный процесс творческой деятельности ребенка и подростка, направленный на использование технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR), возможность реализовать интерес ребенка к технике и превратить его в устойчивые технические знания, навыки в различных областях при сохранении творческого потенциала личности.

Форма реализации программы: сетевая. В структуру сети входят: Набережночелдинский

институт КФУ, общеобразовательные организации, индустриальные партнеры.

Адресат программы: учащиеся 12 - 17 лет.

Цель: целью реализации программы является формирование у обучающихся представления об основных аспектах разработки в области компьютерного моделирования и разработки приложений для виртуальной и дополненной реальности, а также цифрового сопровождения функционирования производства изделия.

Задачи:

- Сформировать у учащихся знания и навыки в области компьютерного моделирования и разработки приложений для виртуальной и дополненной реальности, способных решать практические задачи в автомобилестроении;
- Представление первичных сведений о теории и практике VR-AR технологий;
- Формирование практических навыков программирования VR-AR технологий;
- Представление первичных сведений о разработке интерактивных приложений с использованием VR-AR технологий;
- Формирование практических навыков по разработке VR-AR технологий;
- Формирование навыков написания управляющих программ для обрабатывающих центров;
- Измерение получившихся деталей на основе 3D-сканирования;
- Воспитывать волевые и гражданско-патриотические качества и ориентировать учащихся на осознанный выбор профессии.

Условия реализации программы. (Условия набора детей, режим занятий и наполняемость групп)

Условия набора: принимаются все желающие (12 - 17 лет) на основе заявления родителей.

Наполняемость группы: 15 - 20 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год обучения.

Продолжительность обучения: 100 часов в год:

- контактная работа с преподавателем – 60 часов,
- самостоятельная работа слушателя – 40 часов.

Кадровое обеспечение: педагог имеет необходимый уровень образования согласно требованиям законодательства.

Форма обучения: групповая.

Форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- фронтальная;
- групповая;
- коллективная.

Занятия могут проводиться:

- со всем составом учащихся;
- в малых группах;
- индивидуально.

Формы проведения занятий.

Для проведения занятий чаще всего используется комбинированная форма, состоящая из теоретической и практической частей.

1. Учебное занятие.
2. Обобщающее занятие.
3. Экскурсия (виртуальная экскурсия).
4. Лекция.
5. Практическая работа.

Материально-техническое обеспечение программы:

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска;
- лаборатории Набережночелнинского института КФУ «Лаборатория интеллектуальных автомобилей», «Технологий расширенной реальности промышленных процессов», «3D моделирования», "Лаборатория цифрового механосборочного производства в автомобилестроении", "Лаборатория гибридного проектирования"

Особенности организации образовательного процесса: независимо от формы обучения занятия носят комплексный характер. Включают в себя: интегрированные занятия, практикумы, работу в группах, экскурсии, проектную деятельность.

Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- формирование логического и критического мышления, необходимых для успешной адаптации в современном информационном обществе;
- навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной и проектной деятельности;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- развитие исследовательских умений и навыков;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные:

- формирование представлений о значимости компьютерного моделирования в различных сферах человеческой деятельности;
- умение использовать средства информационных технологий в решении не только учебных, но и жизненных задач;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания, выбору успешных стратегий;
- владение навыками познавательной рефлексии.

Предметные:

- формирование представления о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта;
- освоение технологии виртуальной реальности и компьютерного моделирования «VR-AR»
- совершенствование знаний и умений, полученных в основных курсах физики, математики и информатики; применение этих знаний в повседневной жизни;
- развитие алгоритмического мышления;
- демонстрация межпредметных связей информатики с другими дисциплинами;
- освоение технологии изготовления и измерения изделий в рамках цифрового производства;
- обучение использованию основных управляемых конструкций.
- закрепление представлений о постановке, формализации, классификации, приемах и методах решения задач.

Формы фиксации результатов: итоговый контроль.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы: участие в социально значимых мероприятиях (событиях), результативность (грамоты, дипломы).

## **2. Учебный план**

Н п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Форма аттестации/контроля
		Всего	Л	ПЗ	СРС	
1.	Введение в виртуальную и дополненную	1	1			

	реальность (VR и AR). Введение в цифровое производство: основные концепции					
2.	История и развитие VR и AR технологий, цифрового производства в автомобильной отрасли.	1	1			
3.	Основные концепции VR и AR: что это такое и как работает	1	1			тест
4.	Обзор оборудования для VR и AR (шлемы, очки, контроллеры)	1	1			
5.	Знакомство с программным обеспечением для VR и AR (Unreal Engine, Blender)	5	1	2	2	
6.	Основы 3D-моделирования: создание простых 3D-объектов	3		2	1	
7.	Введение в разработку VR в Unreal Engine	4		2	2	
8.	Применение VR и AR в дизайне автомобилей	4		2	2	
9.	Импортирование 3D моделей в проект	3		2	1	
10.	Основы анимации. Цифровые технологии в производственных процессах.	3		2	1	
11.	Разработка простого VR-приложения для демонстрации автомобиля	7		5	2	тест
12.	Создание AR-приложения для визуализации обрабатывающего оборудования в реальном мире	7		5	2	
13.	Применение VR и AR для обучения водителей и механиков	3		2	1	тест
14.	Виртуальные тест-драйвы: как VR меняет опыт вождения. Системы CAD/CAM: проектирование и производство	6	1	3	2	
15.	Этические и социальные аспекты использования VR и AR в автомобилях	3	1		2	тест
16.	Применение VR и AR в обеспечении безопасности	5		3	2	
17.	Проектирование пользовательского интерфейса для VR и AR приложений.	5		3	2	тест
18.	Оптимизация VR и AR приложений для мобильных устройств.	4		2	2	

19.	Презентация и защита проектов VR и AR в автомобильной отрасли	4		2	2	
20.	Обзор будущих тенденций в VR и AR для автомобилей	3	1		2	
21.	Дальнейшие шаги в изучении VR и AR: ресурсы и сообщества	4		2	2	
22.	Цифровая подготовка производства в САПР Вертикаль	4		2	2	
23.	Подготовка и отработка управляющих программ для станков с ЧПУ	4		2	2	тест
24.	Управление проектом подготовки производства и выпуска продукции в системе Лоцман: PLM	4		2	2	тест
25.	Управление качеством продукции на основе 3D-сканирования и испытаний	7		5	2	тест
Аттестация		4		2	2	
Всего		100	8	52	40	

<\*> Примечание: Л - лекции, ПЗ - практические занятия, Э - экскурсии.

### 3. Содержание учебного плана

N п/п	Название раздела, темы	Содержание разделов (тем)
1	Введение в виртуальную и дополненную реальность (VR и AR). Введение в цифровое производство: основные концепции	Определение VR и AR, их отличие, примеры применения в различных сферах.
2	История и развитие VR и AR технологий, цифрового производства в автомобильной отрасли.	Краткий обзор истории VR и AR, их внедрение в автомобильный дизайн и производство.
3	Основные концепции VR и AR: что это такое и как работает	Принципы работы VR и AR, технологии отображения, сенсоры и взаимодействие с пользователем.
4	Обзор оборудования для VR и AR (шлемы, очки, контроллеры)	Описание различных устройств для VR и AR, их функции и применение в автомобильной отрасли.
5	Знакомство с программным обеспечением для VR и AR	Введение в популярные программы для создания VR и AR контента, их интерфейсы и возможности.

	(Unreal Engine, Blender)	
6	Основы 3D-моделирования: создание простых 3D-объектов	Основы 3D-моделирования, создание простых объектов, работа с примитивами в Blender.
7	Введение в разработку VR в Unreal Engine	Рассматривается создание виртуальных сцен и взаимодействий в среде Unreal Engine
8	Применение VR и AR в дизайне автомобилей	Как VR и AR используются для проектирования и тестирования автомобилей, примеры успешных проектов.
9	Импортирование 3D моделей в проект	Объясняется процесс переноса готовых 3D-моделей в среду разработки VR/AR-приложений
10	Основы анимации. Цифровые технологии в производственных процессах.	Указывается, как анимация и цифровые инструменты повышают эффективность производства
11	Разработка простого VR-приложения для демонстрации автомобиля	Создание VR-приложения, в котором можно взаимодействовать с моделью автомобиля.
12	Создание AR-приложения для визуализации автомобиля в реальном мире	Разработка AR-приложения, позволяющего увидеть 3D-модель автомобиля в реальной среде.
13	Применение VR и AR для обучения водителей и механиков	Как VR и AR могут использоваться для обучения, примеры симуляторов вождения и ремонта.
14	Виртуальные тест-драйвы: как VR меняет опыт вождения. Системы CAD/CAM: проектирование и производство	Обзор технологий виртуальных тест-драйвов, их преимущества и недостатки.
15	Этические и социальные аспекты использования VR и AR в автомобилях	Рассказывается, как виртуальные технологии помогают в тестировании систем безопасности и аварийных ситуаций
16	Применение VR и AR в обеспечении безопасности	Как VR и AR помогают в разработке систем безопасности и обучении водителей.
17	Проектирование пользовательского интерфейса для VR и AR приложений.	Основы UX/UI дизайна для VR и AR, создание удобных интерфейсов.
18	Оптимизация VR и AR приложений для мобильных устройств.	Техники оптимизации производительности приложений для мобильных платформ.
19	Презентация и защита проектов VR и AR в автомобильной отрасли	Подготовка и проведение презентаций, обсуждение проектов с одноклассниками и преподавателями.
20	Обзор будущих тенденций в VR и AR для автомобилей	Прогнозы и новые технологии, которые могут изменить автомобильную отрасль.

21	Дальнейшие шаги в изучении VR и AR: ресурсы и сообщества	Рекомендации по дополнительным материалам, курсам и сообществам для дальнейшего изучения.
22	Цифровая подготовка производства в САПР Вертикаль	Виды технологической документации. Разработка технологического маршрута изготовления изделия в САПР Вертикаль
23	Подготовка и отработка управляющих программ для станков с ЧПУ	Порядок подготовки управляющих программ для токарной и фрезерной обработки. Выбор стратегии обработки, режущего инструмента и параметров режима резания
24	Управление проектом подготовки производства и выпуска продукции в системе Lozman:PLM	Создание и основных этапов проекта подготовки производства в системе Lozman:PLM. Создание бизнес-процесса проекта в целом. Конструкторская и технологическая подготовка производства. Хранение информации и организация совместной работы над проектом
25	Управление качеством продукции на основе 3D-сканирования и испытаний	Понятие допуск на показатель качества. Оценка годности изделия. Управление качеством специальных характеристик. Сканирование ручным 3D-сканером и оценка результатов в GOM Inspect

#### 4. Календарный учебный график на 2025 - 2026 уч. год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2025	25.05.2026	33	100	1 раз в неделю по 2 часа

#### Структура индивидуального проекта учащегося Инженерного класса

##### Выбор из предложенных тем индивидуальных заданий:

1. Создание виртуального салона автомобиля в Unreal Engine
2. Разработка VR-сцены "Автомобиль на выставке" с возможностью осмотра
3. 3D-модель кузова легкового автомобиля в Blender
4. Виртуальный гараж: проект и визуализация пространства для хранения автомобилей
5. Модель концепт-кара будущего: простая визуализация в Unreal Engine
6. Разработка VR-объекта "Интерьер автомобиля" с базовыми анимациями
7. Сборка простого 3D-двигателя с анимацией работы
8. Проект "Автомобиль в движении": визуализация движения на дороге в VR
9. Создание виртуальной сцены "Мой первый автомобиль" с возможностью осмотра салона
10. 3D-модель рулевого управления и сидений автомобиля
11. Простой VR-симулятор осмотра автомобиля перед покупкой
12. Виртуальная экскурсия по автомобильному музею
13. Создание сцены "Мой город и автомобиль" в виртуальной реальности
14. 3D-модель шиномонтажной мастерской
15. Проект "Автомобиль для бездорожья": 3D-моделирование и размещение в виртуальной среде

16. Моделирование простой приборной панели автомобиля с интерактивными элементами (по нажатию — свет/звук)
17. Разработка VR-сцены "Школьная парковка будущего"
18. Создание простого VR-приложения "Выбор цвета и дисков автомобиля"
19. 3D-модель легкого электромобиля с минималистичным дизайном
20. VR-проект "Автостоянка моей мечты": расставить машины, выбрать стиль, осмотреть в VR
21. AR-проект "Наладка обрабатывающего центра": установить заготовку на стол станка, установить инструмент, осмотреть в AR

### **Постановка цели**

- **Формирование базовых навыков 3D-моделирования**
  - Научиться создавать простые 3D-объекты (кузов, интерьер, детали автомобиля) в среде Blender или аналогичной программе.
- **Овладение базами виртуальной реальности (VR)**
  - Получить практический опыт создания виртуальных сцен в Unreal Engine (или другом VR-движке), включая размещение объектов, настройку камеры и базовой навигации.
- **Развитие пространственного мышления и визуального воображения**
  - Уметь представить объекты в объёме и перенести эту визуализацию в 3D/VR-пространство.
- **Изучение основ анимации и взаимодействия в VR-среде**
  - Понять, как работают простейшие анимации (например, вращение колеса, открытие двери) и как ими управлять.
- **Ознакомление с этапами цифрового проектирования**
  - Научиться проходить весь цикл: от идеи → эскиза → 3D-модели → импорта в VR → демонстрации.
- **Развитие проектной и исследовательской деятельности**
  - Уметь ставить цель проекта, планировать этапы, подбирать инструменты и анализировать результат.
- **Формирование навыков презентации и защиты проекта**
  - Научиться уверенно представлять свою работу, объяснять выбор решений и демонстрировать проект в VR.
- **Развитие креативности и инженерного подхода**
  - Поощряется нестандартное мышление, оригинальность в дизайне и логика в компоновке моделей.
- **Знакомство с профессиями будущего**
  - Понять, как технологии VR и цифрового моделирования применяются в автопроме, дизайне, инженерии и обучении.
- **Формирование цифровой грамотности и командной ответственности**
  - Уметь работать в цифровой среде, сохранять и структурировать файлы, а также взаимодействовать в команде при необходимости.

### **Постановка задач.**

- Задача 1 – **Обучение планированию.** Ученик должен уметь чётко определить цель, описать основные шаги по её достижению, концентрироваться на цели на протяжении всей работы
- Задача 2 - **Формирование навыков сбора и обработки информации, материалов.** Учащийся должен уметь выбрать подходящую информацию и правильно её использовать
  - Задача 3 - **Развитие умения анализировать.** Развиваются креативность и критическое мышление.
  - Задача 4 - **Развитие умения составлять письменный отчёт** о самостоятельной работе над проектом. Ученик учится составлять план работы, чётко оформлять и презентовать информацию, имеет понятие о библиографии

- Задача 5 - **Формирование позитивного отношения к работе.** Ученик должен проявлять инициативу, энтузиазм, стараться выполнить работу в срок в соответствии с установленным планом и графиком работы
- Задача 6 - **Развитие навыков публичного выступления.** Ученик должен уметь презентовать свой проект, отвечать на поставленные вопросы.
- Задача 7 - **Подготовка к будущей профессии.** Индивидуальный проект позволяет прочувствовать выбранную специальность ещё до момента поступления, осознать правильность своего выбора и успеть переориентироваться в случае необходимости.

#### **Выбор средств и методов.**

Категория	Перечень оборудования/ПО	Назначение
Компьютерное оборудование	ПК с видеокартой не ниже NVIDIA GTX 1060 / AMD RX 580, 16 ГБ ОЗУ	Работа с 3D и VR-приложениями
VR-оборудование	HTC Vive или аналогичная система	Просмотр и демонстрация VR-сцен
Монитор + проекционное устройство	Монитор/проектор + экран или телевизор от 40 дюймов	Презентация проектов и взаимодействие с группой
Устройства с ЧПУ	Обрабатывающие центры HEDELUS RS605, CTX 200S, 3D-сканер	Изготовление деталей по разработанным программам, создание цифровой копии изготовленной детали
Программное обеспечение	Blender, Unreal Engine, OBS Studio, КОМПАС КОМПАС 3D, SprutCAM, САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, ЛОЦМАНЛОЦМАН:PLM, GOM Inspect	Моделирование, сборка сцены, демонстрация, создание детали, управляющей программы и оценка сканирования
Стабильный интернет	Wi-Fi или Ethernet	Установка обновлений, загрузка моделей

- Метод проектов — самостоятельная реализация учащимися индивидуального проекта от идеи до презентации.
- Проблемное обучение — работа над задачами, которые требуют поиска решений (например, «Как упростить модель для VR?»).
- Практико-ориентированное обучение — акцент на практические навыки: моделирование, сборка сцен, работа в VR.
- Мастер-классы и микрокурсы — короткие обучающие сессии по Blender, Unreal Engine, экспорту и анимации.
- Работа в малых группах и индивидуальная работа — совместная отработка приёмов, взаимопомощь, обсуждение решений.
- Рефлексия и самооценка — анализ проделанной работы, осознание собственных сильных и слабых сторон.

#### **Планирование, определение последовательности и сроков работ.**

#### **Этап 1: Выбор темы проекта**

- Изучает список предложенных тем или предлагает свою.
- Определяет цель проекта и ожидаемый результат (виртуальная сцена, модель и т.д.).
- Согласовывает тему с педагогом.

#### **Этап 2: Планирование**

- Делает краткий план проекта (что и в какой последовательности делать).
- Определяет, какие знания и ПО потребуются.
- Получает/запрашивает шаблоны, референсы, инструкции.

### **Этап 3: Создание 3D-модели**

- Создаёт 3D-объекты (автомобиль, детали, сцены) в Blender.
- Применяет базовые текстуры, материалы, цвета.
- Экспортирует модели в формат, подходящий для Unreal Engine (например, .FBX).

### **Этап 4: Сборка сцены в Unreal Engine**

- Импортирует модель в Unreal Engine.
- Размещает в виртуальной среде (например, салон, выставка, гараж).
- Добавляет освещение, камеру, базовые взаимодействия или анимации.

### **Этап 5: Тестирование в VR**

- Загружает сцену на VR-устройство.
- Проверяет корректность отображения, навигации, визуальных эффектов.
- Вносит правки при необходимости.

### **Этап 6: Подготовка к демонстрации**

- Делает короткую презентацию (5–7 слайдов или устное объяснение).
- Описывает этапы работы: идея → модель → VR-сцена → результат.
- Записывает или демонстрирует свой проект через VR-шлем/экран.

### **Этап 7: Демонстрационный экзамен**

- Представляет проект перед комиссией/аудиторией.
- Отвечает на вопросы по ходу выполнения, использованным инструментам и подходам.
- Получает обратную связь и самооценивает результат.

#### **Оформление результатов работ.**

Каждый учащийся должен представить свою работу в **двух форматах**:

1. **Презентационный** (для защиты)
2. **Живая демонстрация проекта**

#### **1. Презентация проекта (на защиту)**

Форма: слайды PowerPoint, Google Slides или аналог

Объём: 7–10 слайдов

Язык: литературный, чёткий, без разговорных выражений

#### **Структура:**

- **Титульный слайд**: название проекта, ФИО учащегося, класс, образовательное учреждение
- **Актуальность**: зачем этот проект важен, какую задачу решает
- **Цель и задачи проекта**
- **Выбор программных средств** (например: Blender, Unreal Engine, VR-шлем)
- **Этапы работы** (описание, желательно с иллюстрациями)
- **Промежуточные результаты (скриншоты)**
- **Финальный результат** (VR-сцена, 3D-модель, анимация и т.п.)
- **Выводы и самооценка**

- Планы на развитие проекта (по желанию)

## 2. Форма итоговой работы: живая демонстрация проекта

### Формат:

- Устное выступление с демонстрацией готового проекта (через экран или VR-гарнитуру).
- Мини-презентация (7–10 слайдов) в качестве опоры.
- Визуальный показ сцены: 3D-модель, навигация, взаимодействие и т.п.
- Ответы на вопросы от педагогов или комиссии.

### Представление результатов.

Результаты проекта учащийся представляет на демонстрационном экзамене в виде краткой устной презентации (1,5–3 минуты), сопровождаемой демонстрацией итогового продукта — VR-сцены или 3D-модели, созданной в Blender и/или Unreal Engine. Также обязательна наглядная презентация (7–10 слайдов), отражающая цель, этапы и результат работы. При защите важно использовать грамотную техническую лексику, соблюдать структуру выступления и ясно объяснять принятые решения. Работа оценивается по соответствуию цели, качеству исполнения, грамотности изложения и уверенности в представлении.

### Структура индивидуального проекта:

- Титульный лист. Содержит название образовательного учреждения, тему работы, сведения об авторе, сведения об учителе, наименование населённого пункта, год выполнения работы.
- Содержание.
- Введение. Автор может обосновать выбор темы проекта, отразить его актуальность, показать научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы.
- Основная часть. Состоит из 1–2 разделов. Первый, как правило, содержит теоретический материал, а второй — практический.
- Заключение. Содержит выводы, к которым автор пришёл в процессе анализа собранного материала.
- Список использованной литературы. Оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа.
- Приложения. В них помещаются дополнительные материалы, которые способствуют лучшему пониманию полученных автором результатов.

### Требования к оформлению индивидуального проекта:

1. **Формат работы:**
  - Презентация (7–10 слайдов, PowerPoint или Google Slides).
  - Текстовый отчёт (3–5 страниц, Word, PDF).
2. **Содержание:**
  - **Титульный лист:** Название проекта, ФИО, класс, учреждение, педагог.
  - **Введение:** Описание темы, актуальность проекта, цель.
  - **Основная часть:** Этапы работы (моделирование, экспорт, тестирование VR), используемые инструменты и методы.
  - **Результаты:** Описание финальной модели/сцены, примеры взаимодействий и анимаций.
  - **Заключение:** Выводы, сложности, достижения, рекомендации.
  - **Список использованных источников** (если есть).
3. **Язык:**
  - Научно-популярный стиль, грамотное использование терминов и фраз.
4. **Визуальное оформление:**
  - Чистота и ясность текста.
  - Иллюстрации, скриншоты и графики должны быть оформлены с подписями.
  - Презентация должна быть яркой, но не перегруженной элементами.
5. **Презентация:**

- Краткость, ясность, структурированность.
- Чёткие слайды, без излишней информации на одном слайде.

**6. Дополнительные материалы** (по желанию):

- Ссылка на 3D-модель или VR-сцену.
- Видеозапись демонстрации проекта (если это возможно).

Проект должен быть завершён до указанного срока и подготовлен в электронном виде для демонстрации на экзамене.