МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»

Принята на заседании
педагогического совета
«29» мая 2026 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор
Малькова Ю.А. Малькова
Приказ №108-0 от «29» мая 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ПЕРВЫЕ ШАГИ В ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО»

(VR/AR-квантум + Хайтек-квантум)

Уровень программы: базовый
Срок реализации: 1 год, 72 ч.
Возрастная категория: 12–13 лет (7 класс)
Состав группы: до 14 чел.
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Реализация: бюджетная

Авторы-составители:
Вериго Александр Вадимович,
Егоров Игорь Владимирович,
педагоги дополнительного образования

Магадан, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Первые шаги в инженерное дело» (далее – Программа) разработана с учётом следующих нормативных правовых документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145;
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утверждённая постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377;
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р;
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по её реализации», утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- «План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 г. № 2036-р;
- «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 года», утверждённая постановлением Правительства Магаданской области от 5 марта 2020 г. № 146-пп;
- «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утверждённая приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467;
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н;

- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629;
- Распоряжение Правительства РФ от 01 июля 2025 г. № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025-2030 годы)»;
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая физкультура» (письмо министерства Просвещения РФ от 23 января 2026 г. № АБ-254/06);
- Федеральный закон № 261-ФЗ от 14 июля 2022 г. «О российском движении детей и молодежи»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», утверждённые постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28;
- Устав МОГАУ ДО «ДЮЦ «Юность»;
- Положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Программа имеет **техническую направленность** и предназначена для обучающихся 12–13 лет (7 класс). Уровень освоения – **базовый**.

Программа интегрирует два направления детского технопарка «Кванториум»: **VR/AR-квантум** (разработка приложений виртуальной и дополненной реальности) и **Хайтек-квантум** (лазерные и аддитивные технологии, 3D-моделирование и прототипирование). Такое объединение позволяет сформировать у обучающихся целостное представление о современном инженерном деле – от цифрового проектирования до физического воплощения изделия.

Актуальность программы обусловлена:

- соответствием федеральной и региональной политике в области научно-технологического развития;
- необходимостью подготовки кадров, владеющих как цифровыми технологиями (VR/AR), так и навыками работы с высокотехнологичным оборудованием (лазерная резка, 3D-печать);
- ранней профориентацией школьников в инженерные профессии, востребованные в Магаданской области и России;
- формированием нестандартного мышления, проектного подхода и командных навыков.

Новизна заключается в интеграции двух модулей в единый образовательный маршрут: от идеи и 3D-модели до готового физического продукта. Обучающийся последовательно

осваивает цифровое проектирование и программирование, а затем применяет эти навыки на реальном оборудовании.

Отличительные особенности:

- программа модифицированная, создана на основе двух существующих программ;
- принцип «от цифры к материалу»;
- практико-ориентированные кейсы и мини-проекты;
- учёт возрастных особенностей (игровые формы, визуальное программирование).

Воспитательный потенциал реализуется через:

- формирование уважения к отечественным учёным и инженерам;
- развитие командного духа, взаимопомощи и ответственности;
- соблюдение норм поведения и техники безопасности;
- вовлечение в проектную деятельность и публичные выступления.

Адресат программы – обучающиеся 12–13 лет (7 класс). Наполняемость групп – до 14 человек. Состав постоянный.

Условия приёма – без специальных требований, по желанию.

Срок реализации – 36 учебных недель. Занятия проводятся **1 раз в неделю по 2 академических часа** (академический час – 40 минут) с обязательным перерывом 10 минут между ними. Общий объём – 72 академических часа.

Структура занятия:

- 40 минут – рабочая часть (теория и/или практика, физкультминутка и гимнастика для глаз через 20–25 минут);
- 10 минут – перерыв (проветривание, отдых);
- 40 минут – рабочая часть (практика, подведение итогов, рефлексия).

Программа состоит из двух модулей по 36 часов каждый:

- Модуль 1 «VR/AR-разработка» (18 занятий);
- Модуль 2 «Хайтек-технологии» (18 занятий).

Форма обучения – очная, с возможностью дистанционного формата.

Особенности организации:

- занятия проводятся в кабинетах VR/AR и Хайтек, оборудованных согласно СанПиН;
- непрерывная работа за компьютером – не более 30 минут;
- работа в VR-шлеме – не более 15–20 минут непрерывно, общая продолжительность – до 30 минут за занятие;
- в течение занятия проводятся физкультминутки и гимнастика для глаз.

Учебный год – с 1 сентября по 31 мая. Взаимодействие с родителями осуществляется через информирование о результатах, планировании конкурсов, контроле посещаемости.

1.2. Цели и задачи программы

Цель: формирование начальных инженерных компетенций через освоение VR/AR-технологий и высокотехнологичного прототипирования в проектной деятельности.

Задачи:

Личностные:

- воспитывать уважение к отечественным достижениям в науке и технике;
- развивать интерес к проектной и изобретательской деятельности;
- формировать навыки целеполагания, командообразования, распределения ролей и времени;
- развивать творческую инициативу, самостоятельность, аккуратность и бережное отношение к оборудованию.

Метапредметные:

- ориентироваться в мире инженерных профессий и рынке труда;
- самостоятельно определять проблему и искать пути её решения;
- работать в команде, распределять задачи;
- логически излагать мысли, отстаивать точку зрения, работать с критикой;
- публично выступать и презентовать результаты.

Предметные (VR/AR-модуль):

- знать основы VR/AR, сферы применения, устройство оборудования;
- уметь работать с VR-шлемами и контроллерами;
- владеть средой Varwin (редактор сцен, программирование на Varwin Blocks);
- создавать простые VR-приложения с логикой взаимодействия объектов;
- импортировать и настраивать 3D-модели.

Предметные (Хайтек-модуль):

- знать основы лазерных и аддитивных технологий;
- владеть CorelDraw (векторная графика) и КОМПАС-3D (3D-моделирование);
- создавать 2D- и 3D-модели для изготовления на лазерном станке и 3D-принтере;
- управлять оборудованием под руководством педагога;
- понимать основы черчения и ГОСТ.

1.3. Планируемые результаты

По итогам освоения программы обучающиеся будут:

Знать:

- технику безопасности при работе с компьютером, VR-шлемами, лазерным станком и 3D-принтером;
- основные понятия VR/AR, сферы применения;
- интерфейс Varwin, CorelDraw, КОМПАС-3D;
- основы блочного программирования Varwin Blocks;
- виды лазерных и аддитивных технологий, материалы;
- правила построения чертежей.

Уметь:

- работать в команде;
- использовать VR-оборудование;
- создавать сцены и программировать логику в Varwin;
- создавать макеты в CorelDraw и 3D-модели в КОМПАС-3D;
- готовить файлы для лазерной резки и 3D-печати;
- запускать оборудование под контролем педагога;
- презентовать проекты.

Владеть:

- основами работы в Varwin, CorelDraw, КОМПАС-3D;
- навыками проектной деятельности (целеполагание, планирование, презентация).

Обладать:

- уважением к отечественной инженерии;
- командными навыками и взаимопомощью;
- самоорганизацией, дисциплиной, этичным поведением;
- способностью к рефлексии и осознанному выбору профессии;
- самостоятельностью и настойчивостью.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Теория (ч)	Практика (ч)	Всего (ч)	Форма контроля
Модуль 1. VR/AR-разработка					
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	1	1	2	Фронтальный опрос

2.	Знакомство с VR/AR-технологиями	1	1	2	Опрос, наблюдение
3.	Знакомство с программой Varwin	1	1	2	Наблюдение
4.	Работа в режиме редактирования сцены в Varwin	0	4	4	Наблюдение
5.	Язык программирования «Varwin Blocks»	1	3	4	Наблюдение, опрос
6.	Импорт и настройка 3D-моделей в Varwin	1	3	4	Контрольное задание
7.	Программирование логики взаимодействия объектов	1	3	4	Наблюдение, опрос
8.	Работа с кейсами в Varwin	0	4	4	Наблюдение, анализ
9.	Тестирование работ на VR-очках	0	2	2	Наблюдение
10.	Дизайн-мышление и проектная деятельность	1	1	2	Беседа, мозговой штурм
11.	Создание мини-проекта в Varwin	0	4	4	Наблюдение, консультации
12.	Защита мини-проекта (VR/AR)	0	2	2	Презентация, защита
Итого по модулю 1		**7**	**29**	**36**	
Модуль 2. Хайтек-технологии					
13.	Вводное занятие. Техника безопасности в Хайтек-квантуме	1	1	2	Фронтальный опрос
14.	Основы дизайн-мышления. Постановка цели и задач	1	1	2	Беседа, рефлексия

15.	Лазерные технологии. Знакомство с CorelDraw	1	1	2	Наблюдение
16.	Лазерный станок: устройство, возможности, материаловедение	1	1	2	Наблюдение, опрос
17.	Моделирование деталей в CorelDraw	0	4	4	Наблюдение
18.	Подготовка макета к лазерной резке и печать	0	4	4	Контрольное задание
19.	Аддитивные технологии. Знакомство с КОМПАС-3D	1	1	2	Наблюдение, опрос
20.	Чертеж: основные правила и обозначения	1	1	2	Наблюдение
21.	Создание 3D-моделей в КОМПАС-3D	0	4	4	Наблюдение
22.	Подготовка модели к 3D-печати и печать	0	4	4	Контрольное задание
23.	Проектная деятельность: выбор темы, планирование	1	1	2	Беседа, мозговой штурм
24.	Создание интегрированного проекта (3D-модель + печать)	0	4	4	Наблюдение, консультации
25.	Защита проекта (Хайтек)	0	2	2	Презентация, защита
	Итого по модулю 2	**8**	**28**	**36**	
Всего		**15**	**57**	**72**	

2.2. Содержание учебного плана

Модуль 1. VR/AR-разработка (36 часов)

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности (2 ч)
Теория (1 ч). Знакомство с программой, целями, задачами. Инструктаж по ТБ при работе с ПК, VR-шлемами. Правила поведения в квантуме. Нормы СанПиН: непрерывная работа за ПК не более 30 мин, в VR-шлеме – не более 15–20 мин, общая длительность VR – до 30

мин.
Практика (1 ч). Заполнение анкет, настройка рабочих мест, проверка оборудования.

Тема 2. Знакомство с VR/AR-технологиями (2 ч)
Теория (1 ч). Определения VR и AR, отличия, сферы применения, современные устройства, история развития.
Практика (1 ч). Демонстрация работы VR-шлема, тестирование готовых приложений, обсуждение.

Тема 3. Знакомство с программой Varwin (2 ч)
Теория (1 ч). Обзор платформы Varwin (редактор сцен, редактор логики, плеер). Понятие объектов, свойств, событий.
Практика (1 ч). Регистрация, установка, запуск Varwin. Изучение интерфейса.

Тема 4. Работа в режиме редактирования сцены (4 ч)
Практика (4 ч). Создание сцен из примитивов, перемещение, масштабирование, вращение, иерархия объектов, настройка материалов и текстур.

Тема 5. Язык программирования «Varwin Blocks» (4 ч)
Теория (1 ч). Блочное программирование: события, действия, условия, циклы.
Практика (3 ч). Создание программ (изменение цвета, движение по триггеру, взаимодействие объектов, переменные).

Тема 6. Импорт и настройка 3D-моделей в Varwin (4 ч)
Теория (1 ч). Форматы FBX, GLTF; подготовка моделей, коллайдеры, материалы.
Практика (3 ч). Импорт готовых моделей, настройка, контрольное задание: самостоятельный импорт и демонстрация.

Тема 7. Программирование логики взаимодействия объектов (4 ч)
Теория (1 ч). События, триггеры, взаимодействие, переменные и условия.
Практика (3 ч). Создание программ со сложной логикой.

Тема 8. Работа с кейсами в Varwin (4 ч)
Практика (4 ч). Решение адаптированных кейсов «Виртуальный магазин», «Космическая одиссея», анализ решений.

Тема 9. Тестирование работ на VR-очках (2 ч)
Практика (2 ч). Тестирование приложений, выявление и исправление ошибок.

Тема 10. Дизайн-мышление и проектная деятельность (2 ч)
Теория (1 ч). Этапы дизайн-мышления (эмпатия, фокусировка, генерация идей, прототипирование, тестирование). Постановка цели по SMART.
Практика (1 ч). Мозговой штурм, формулировка темы мини-проекта.

Тема 11. Создание мини-проекта в Varwin (4 ч)
Практика (4 ч). Самостоятельная работа над проектом: сценарий, сцена, логика, тестирование, консультации с педагогом.

Тема 12. Защита мини-проекта (VR/AR) (2 ч)
Практика (2 ч). Презентация, публичная защита, ответы на вопросы, рефлексия.

Модуль 2. Хайтек-технологии (36 часов)

Тема 13. Вводное занятие. Техника безопасности в Хайтек-квантуме (2 ч)
Теория (1 ч). Инструктаж по ТБ при работе с лазерным станком и 3D-принтером. Правила

поведения.
Практика (1 ч). Экскурсия, демонстрация оборудования, настройка рабочих мест.

Тема 14. Основы дизайн-мышления. Постановка цели и задач (2 ч)
Теория (1 ч). Дизайн-мышление, методы генерации идей. Цель, проблема, задачи по SMART.
Практика (1 ч). Упражнения, выявление проблемы, формулировка цели для проекта.

Тема 15. Лазерные технологии. Знакомство с CorelDraw (2 ч)
Теория (1 ч). Векторная графика, отличие от растровой, интерфейс CorelDraw.
Практика (1 ч). Создание простых векторных фигур, работа с инструментами.

Тема 16. Лазерный станок: устройство, возможности, материаловедение (2 ч)
Теория (1 ч). Принцип работы, виды станков, режимы (резка, гравировка), материалы (фанера, оргстекло, акрил, картон). Правила фокусировки.
Практика (1 ч). Демонстрация работы станка, подготовка материала, настройка параметров.

Тема 17. Моделирование деталей в CorelDraw (4 ч)
Практика (4 ч). Создание моделей (брелоки, рамки, конструкторы). Работа с цветами линий, подготовка файла.

Тема 18. Подготовка макета к лазерной резке и печать (4 ч)
Практика (4 ч). Экспорт в формат станка, запуск печати под контролем педагога, постобработка. **Контрольное задание** – самостоятельная подготовка макета и изготовление изделия.

Тема 19. Аддитивные технологии. Знакомство с КОМПАС-3D (2 ч)
Теория (1 ч). Аддитивные технологии, виды (FDM, SLA, SLS), применение. Интерфейс КОМПАС-3D (учебная версия).
Практика (1 ч). Создание простых 3D-тел (выдавливание, вращение), навигация.

Тема 20. Чертеж: основные правила и обозначения (2 ч)
Теория (1 ч). Понятие чертежа, правила построения, ГОСТ, ЕСКД, виды, обозначения (линии, размеры, масштаб).
Практика (1 ч). Построение простого чертежа по образцу, нанесение размеров.

Тема 21. Создание 3D-моделей в КОМПАС-3D (4 ч)
Практика (4 ч). Создание деталей выдавливанием, вращением, по сечениям. Работа с эскизами и плоскостями. Сборка из нескольких деталей.

Тема 22. Подготовка модели к 3D-печати и печать (4 ч)
Практика (4 ч). Экспорт в STL, слайсинг (Cura/PrusaSlicer): выбор материала, заполнение, поддержки. Запуск печати под контролем педагога. **Контрольное задание** – самостоятельная подготовка и печать.

Тема 23. Проектная деятельность: выбор темы, планирование (2 ч)
Теория (1 ч). Понятие проекта, этапы, анализ успешных проектов. Планирование, распределение ролей.
Практика (1 ч). Мозговой штурм, выбор темы интегрированного проекта, формирование групп, дорожная карта.

Тема 24. Создание интегрированного проекта (3D-модель + печать) (4 ч)
Практика (4 ч). Самостоятельная работа: моделирование, подготовка к печати, печать, постобработка. Консультации.

Тема 25. Защита проекта (Хайтек) (2 ч)
Практика (2 ч). Презентация, публичная защита, вопросы, рефлексия.

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Календарный план воспитательной работы

Месяц	Мероприятие	Место проведения	Планируемый результат	Ответственный
Сентябрь	Родительское собрание	Лекторий	Просветительская беседа о значимости обучения	Педагог
Сентябрь	Вводные инструктажи по ТБ	Кабинет VR/AR, Хайтек	Формирование основ безопасности	Педагог
Октябрь	Беседа «Инженерные профессии будущего»	Кабинет	Ориентация на выбор профессии	Педагог
Ноябрь	Оформление стенда «Наши проекты»	Кабинет	Развитие профессионального интереса	Педагог
Декабрь	Мастерская Деда Мороза (новогоднее оформление)	Кабинет	Творческий подход, коллективная работа	Педагог
Январь	Неделя науки (участие в мероприятиях)	Лекторий	Развитие проектных навыков	Педагог-организатор
Февраль	День российской науки (беседы)	Кабинет	Уважение к отечественным учёным	Педагог
Март	Встречи с экспертами-инженерами	Кванториум	Знакомство с профессиями	Педагог-организатор
Апрель	Подготовка к итоговой выставке	Кабинет	Навыки публичного выступления	Педагог

Месяц	Мероприятие	Место проведения	Планируемый результат	Ответственный
Май	Акции, посвящённые 9 мая	–	Гражданская позиция	Педагог-организатор
В течение года	Индивидуальная работа с семьями	По телефону, в Кванториуме	Информирование родителей, контроль посещаемости	Педагог

3.2. Материально-техническое обеспечение

Для модуля VR/AR:

- Персональные компьютеры (графические станции) – 10–15 шт., диагональ монитора ≥ 39,6 см;
- VR-шлемы – 2 шт. (Oculus Quest 2, HTC Vive);
- Программное обеспечение: Varwin (бесплатная образовательная среда);
- Мультимедийный проектор или интерактивная доска.

Для модуля Хайтек:

- Персональные компьютеры – 10–14 шт.;
- Лазерный гравер/станок – 1 шт.;
- 3D-принтеры FDM – 2–3 шт.;
- Расходные материалы: фанера, оргстекло, акрил, пластик PLA, наждачная бумага, клей ПВА, акриловые краски;
- ПО: CorelDraw, КОМПАС-3D (учебная версия), Cura/PrusaSlicer;
- Штангенциркули, линейки, карандаши, бумага для эскизов.

Требования к помещениям:

- наличие естественного и искусственного освещения;
- местное освещение на каждом рабочем столе;
- помещение с лазерным станком оснащается средствами пожаротушения (огнетушитель);
- обязательное проветривание во время перерывов.

3.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Виды контроля: текущий (наблюдение, опрос, рефлексия), промежуточный (контрольные задания по модулям), итоговый (защита проектов).

Формы: индивидуальный, групповой, фронтальный.

Методы: наблюдение, опрос, анализ работ, презентация.

Критерии оценки контрольных заданий:

Показатель	0 баллов	1 балл	2 балла
Правильность выполнения	задание не выполнено или с критическими ошибками	выполнено с незначительными ошибками	выполнено полностью без ошибок
Самостоятельность выполнения	с помощью педагога (прямые указания)	с частичной помощью (наводящие вопросы)	полностью самостоятельно

Шкала перевода: 4 балла – «отлично», 3 – «хорошо», 2 – «удовлетворительно», 0–1 – «неудовлетворительно» (требуется доработка).

Критерии оценки мини-проекта (VR/AR):

Показатель	0 баллов	1 балл	2 балла
Соответствие теме	не соответствует	частично соответствует	полностью соответствует
Функциональность	не работает или критические ошибки	работает с незначительными ошибками	работает корректно, все функции реализованы
Оригинальность решения	стандартные шаблоны	шаблоны с авторскими дополнениями	авторское решение

Критерии оценки интегрированного проекта (Хайтек):

Показатель	0 баллов	1 балл	2 балла
Качество модели	не соответствует заданию	выполнена с незначительными отклонениями	выполнена качественно, соответствует
Качество изготовления	не изготовлено или критические дефекты	изготовлено с незначительными дефектами	изготовлено качественно, без дефектов
Презентация	отсутствует или не раскрывает тему	раскрывает тему частично	полная, наглядная, логичная

3.4. Методические материалы

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; игровой, дискуссионный, проектный, метод кейсов.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, пример.

Формы организации: групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, фронтальная, работа по подгруппам.

Формы занятий: беседа, мастер-класс, мозговой штурм, творческая мастерская, занятие-игра, практическое занятие, презентация, консультация.

Педагогические технологии: групповое обучение, коллективное взаимообучение, развивающее обучение, исследовательская деятельность, проектная деятельность, игровые технологии.

Алгоритм занятия (2 академических часа):

1. Первая часть (40 мин): организационный момент (3 мин), постановка цели (5 мин), теория (10–15 мин), практика (15–20 мин). Через 20 мин – физкультминутка и гимнастика для глаз.
2. Перерыв (10 мин): проветривание, отдых.
3. Вторая часть (40 мин): продолжение практики (20–25 мин), подведение итогов, рефлексия (10–15 мин).

Дидактические материалы: презентации, видео, иллюстрации, таблицы, карточки с заданиями, шаблоны, памятки по ТБ, кейсы.

3.5. Список литературы и интернет-источников

Нормативные правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/34179
2. СП 2.4.3648-20. – URL: https://base.safework.ru
3. СанПиН 1.2.3685-21.
4. Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 № 629. – URL: https://normacs.net
5. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р (ред. от 01.07.2025). – URL: https://base.garant.ru

Основная литература (VR/AR):

6. Кузнецова И.А. ВИАР Квантумтулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. – 128 с.
7. Ольховая А.М. и др. Технологии виртуальной и дополненной реальностей. – М.: МПГУ, 2025. – 344 с.

Основная литература (Хайтек):

8. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование. – 400 с.

9. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. – М.: Астрель, 2009.

Дополнительная литература:

10. Альтшуллер Г.С. Найти идею. – Новосибирск: Наука, 1986.
11. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 240 с.
12. Кливер Ф. Чему вас не научат в дизайн-школе. – М.: Рипол Классик, 2017. – 224 с.

Интернет-источники (открытые, русскоязычные):

13. Varwin Education – https://varwin.com/ru/
14. VRGeek – https://vrgeek.ru/
15. BeVirtual – http://bevirtual.ru/
16. Интуит (CorelDRAW) – https://intuit.ru
17. АСКОН (КОМПАС-3D для школ) – https://edu.ascon.ru
18. Инфоурок (лазерные технологии, 3D-печать) – https://infourok.ru
19. Аддитивные технологии – https://additiv-tech.ru

Приложение 1.

Критерии оценки проекта

Критерий	Показатель	Балл
1. Целеполагание	Цель отсутствует	0
	Цель обозначена общо, задачи неконкретны	1
	Цель однозначна, задачи конкретны, проблема не актуальна	2
	Цель однозначна, задачи конкретны, проблема актуальна и аргументирована	3
2. Планирование	План отсутствует	0
	Есть только план работы ИЛИ описание ресурсов	1
	Есть план работы И описание ресурсов	2
	Есть подробный план, описание ресурсов и способов их привлечения	3
3. Качество результата	Нет описания результата	0
	Есть описание, фото/видео	1
	Подробное описание, фото/видео, программа испытаний	2
	Подробное описание, фото/видео, испытания, показатели соответствуют	3
4. Самостоятельность и командная работа	Не может описать ход работы	0
	Описывает ход, выделяет личный вклад, но не вклад команды	1
	Описывает ход, личный вклад и вклад команды	2
	Полное описание, высокий уровень осведомлённости	3

Шкала: 4–5 баллов – низкий уровень; 6–8 – средний; 9–12 – высокий.

Приложение 2.

Глоссарий

3D-моделирование – создание трёхмерной цифровой модели объекта в специализированном ПО.

Аддитивные технологии – послойное создание объектов по 3D-модели (3D-печать).

VR (Virtual Reality) – искусственный мир, передаваемый через ощущения.

AR (Augmented Reality) – наложение цифровой информации на реальный мир.

Varwin Blocks – визуальный язык программирования на платформе Varwin.

Лазерная резка – раскрой материалов лазерным лучом.

3D-принтер – устройство для послойного создания объектов.

Слайсинг – преобразование 3D-модели в G-код для печати.

Дизайн-мышление – методология решения задач, ориентированная на человека.