

Министерство образования и науки Республики Хакасия
Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования Республики Хакасия
«Республиканский центр дополнительного образования»

РАССМОТРЕНО:
на заседании
педагогического совета
ГБУ ДО РХ «РЦДО»
Протокол № 1 от 04.09.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБУ ДО РХ «РЦДО»
_____ Г. П. Жукова
Приказ № 668 от 05.09.2023

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Виртуальная и дополненная реальность VR/AR, Unity 3 D»**

Срок реализации: 1 год
Вид программы: модифицированная
Возраст обучающихся: 12-18 лет

Автор – составитель:
Коренцов Роман Анатольевич,
педагог дополнительного образования

г. Абакан, 2023

Содержание

I. Пояснительная записка	3
II. Учебный план	5
III. Содержание программы	5
IV. Календарно-тематический план	6
V. Методическое обеспечение и условия реализации программы	17
Приложения	18

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная и дополненная реальность VR/AR» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 678-р от 31.03.2022;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Устав ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования»;

Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования».

В ходе практических занятий по программе учащиеся познакомятся с устройствами виртуальной и дополненной реальности, основами создания VR/AR-приложений, 3D-моделированием, создадут свой проект индивидуально или в группе.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: техническая.

Уровень программы: базовый.

Актуальность программы: Виртуальная и дополненная реальности - особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков НТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т. п. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте - соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

Отличительной особенностью программы является комплексное развитие компетенций учащегося в творческой и технической сфере.

Адресат программы – обучающиеся от 12 до 18 лет, проявляющие интерес к 3-D моделированию, программированию и имеющие навыки работы с персональным компьютером.

Срок освоения программы и режим занятий: Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: 132 академических часа.

Занятия проходят два раза в неделю по два академических часа (занятия по 40 мин. с перерывом на отдых 10 минут).

Особенность организации образовательного процесса: Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана и регламентируется расписанием занятий. Основной формой проведения являются практические занятия, так как именно через практическую деятельность наиболее полно можно реализовать задачи программы.

Данная программа предполагает, как индивидуальную, так и групповую форму организации деятельности обучающихся на занятии. Состав группы может быть разновозрастным.

Цель и задачи программы

Цель: формирование базовых компетенций в области VR/AR-технологий, 3D моделирования, и их применения в ходе исследовательской и проектной деятельности.

Задачи:

объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различие между собой, панорамное фото и видео, полигональное моделирование;

сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;

сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью:

развитие аналитических способностей и творческого мышления;

развитие коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Рекомендуемые формы занятий:

на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;

на этапе практической деятельности - практическая работа;

на этапе освоения навыков – творческое задание;

на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Рекомендуемые методы:

проблемное обучение;

творческое мышление;

проектная деятельность.

Программа предполагает использование следующих форм работы: кейсы, консультации, лекции, мастер-классы, выставка, экскурсии.

Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма работы подачи теории – занятия в группах. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

По окончании программы обучающиеся должны сформировать представление о 3D-моделировании, как о творческой деятельности, позволяющей создавать среду виртуальной реальности.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;

знать принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

знать перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;

знать основной функционал программ для трехмерного моделирования;

знать принципы и способы разработки приложений с виртуальной реальностью;

уметь самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;

уметь формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;

уметь разбивать задачу на этапы ее выполнения;

уметь пользоваться различными методами генерации идей;

разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;

уметь представлять свой проект;

владеть основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;

владеть навыками 3D-моделирования;

владеть навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью.

Личностные и межличностные компетенции
 работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
 сформированные познавательные интересы обучающихся;
 способность ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
 навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
 основы критического мышления;
 проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
 способность творчески решать технические задачи.

II. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Практика	Теория	
1	Работа с панорамными камерами: съемка 360, обработка фотографий, монтаж видео.	6	5	1	Наблюдение, презентация работ
2	3D-моделирование.	54	50	4	Наблюдение, презентация работ
3	Конструирование VR-устройства.	8	7	1	Наблюдение, презентация работ
4	Работа в среде разработки Unity.	16	14	2	Наблюдение, презентация работ
6	VR/AR-проект.	48	46	2	Защита проектов
Итого:		132	118	14	

III. Содержание программы

Раздел 1. Работа с панорамными камерами: съемка 360.

Теория: Оборудование. Технологии.

Практика: Обучающиеся делятся на команды по 3-4 человека, знакомятся с оборудованием и технологией, производят фото и видеосъемку.

Раздел 2. 3D-моделирование.

Теория: Области применения и технические особенности моделирования. Виды 3D-моделирования: полигональное моделирование; скульптинг; сплайновое моделирование. Текстурирование: что такое текстурирование; UV-развертки; что такое материал. Анимация и риггинг: что такое скелет и риггинг; различия анимации в двумерной и трехмерной среде; костная и покадровая анимация.

Практика: Знакомства с принципами и фундаментальными основами. Изучение интерфейса и навигации по программе Blender. Создание 3D-модели, текстурирование и анимация.

Раздел 3. Конструирование VR-устройства.

Теория: Технология и принцип работы VR-устройства.

Практика: Конструирование VR-гарнитуры.

Раздел 4. Работа в среде разработки Unity.

Теория: Области применения и технические особенности среды разработки Unity.

Практика: Постановка сцены. Основные скрипты. Создание VR/AR приложения.

Раздел 5. Проект VR/AR-приложения.

Теория: Проект. Цели, задачи, целевая аудитория.

Практика: Используя метод проектирования карты пользовательского опыта, обучающийся составляет карту определенного процесса из своей жизни, для выявления какой-либо проблемы. Проводится анализ и оценка существующих решений этой проблемы.

Предлагаются собственные идеи решения. Обучающийся создает скетч, потом макет и 3D-модель придуманного устройства. Печатает модель на 3D-принтере и защищает свой проект.

IV. Календарно-тематический план

№ занятия	Раздел. Тема занятия	Дата	Теория (содержание)	Практика (содержание)	Кол-во часов	Формы, методы, применяемые на занятии	Дидактика (материалы, оборудование)	Формы контроля
I. Работа с панорамными камерами								
1	Панорамные камеры.	сентябрь	Принцип работы и особенности панорамных камер.		2	Исследование	Презентационное оборудование, панорамная камера	
2	Фото 360	сентябрь		Фотосъемка на панорамную камеру. Постобработка фотографий.	2	Исследование, практика	Презентационное оборудование, панорамная камера	Демонстрация фото
3	Видео 360	сентябрь		Видеосъемка на панорамную камеру. Монтаж видео 360.	2	Исследование, практика	Презентационное оборудование, панорамная камера	Демонстрация видео
II. 3D-моделирование								
4	Области применения и технические особенности моделирования.	сентябрь	Знакомство с принципам и и фундаментальными основами. Изучение интерфейса и навигации по программе Blender.	Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
5	Виды 3D-моделирования.	сентябрь	Знакомство с принципам и и фундаментальными основами. Изучение интерфейса	Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	

			и навигации по программе Blender.					
6	Полигональное моделирование. Перемещение, вращение, масштабирование.	сентябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
7	Полигональное моделирование. Вершины, ребра, полигоны.	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
8	Полигональное моделирование. Экструдирование.	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
9	Полигональное моделирование. Скругление, фаска.	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
10	Полигональное моделирование. Модификатор «Mirror».	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
11	Полигональное моделирование.	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-	

	Модификатор «Array».			на практике		стей и правил, практика	редактор Blender	
12	Полигональное моделирование. Модификатор «Boolean».	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
13	Полигональное моделирование. Модификатор «Curve».	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
14	Полигональное моделирование. Модификатор «Subdivision Surface».	октябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
15	Физика в Blender.	ноябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
16	Система частиц.	ноябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
17	Скульптинг.	ноябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	

18	Камера. Источник света.	ноябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
19	Текстурирование.	ноябрь	Что такое текстурирование, UV-развертки, что такое материал	Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
20	UV-развертка.	ноябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
21	Материалы.	ноябрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
22	Выставка работ	ноябрь		Презентация работ. Групповая рефлексия.	2	Презентация работ. Рефлексия.	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	Выставка работ.
23	Анимация .	декабрь	Что такое скелет и риптинг, различия анимации в двумерной и трехмерной среде.	Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
24	Покадровая анимация.	декабрь	Покадровая анимация.	Отработка навыка трехмерного моделирования	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-	

				на практике		стей и правил, практика	редактор Blender	
25	Кости.	декабрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
26	Инверсионная кинематика.	декабрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
27	Костная анимация.	декабрь	Скелетная анимация.	Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
28	Анимирование персонажа . Ходьба.	декабрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
29	Анимирование персонажа . Прыжок.	декабрь		Отработка навыка трехмерного моделирования на практике	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	
30	Выставка работ	декабрь		Презентация работ. Групповая рефлексия.	2	Презентация работ. Рефлексия.	Презентационное оборудование, 3D-редактор Blender	Выставка работ.
III Конструирование VR-устройства								

31	Выявить ключевые характеристики существующих VR устройств	январь	Знакомства с технологиями VR.	Тест имеющихся устройств, установка приложений, анализ принципа работы, выявление ключевых характеристик	2	Выявление закономерностей и правил, генерирование идей	Презентационное оборудование. Шлем виртуальной реальности.	
32	Конструирование VR-гарнитуры	январь		Выбираем подходящий материал и конструкцию для собственной гарнитуры, обосновываем. Собираем собственную гарнитуру, вырезаем необходимые детали, распечатываем на 3D-принтере и др.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование. Фанера, лазерный станок, 3D-принтер.	
33	Конструирование VR-гарнитуры	январь		Собираем собственную гарнитуру, вырезаем необходимые детали, распечатываем на 3D-принтере и др.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование. Фанера, лазерный станок, 3D-принтер.	
34	Презентация собственной VR-гарнитуры	январь		Представление своего проекта перед другими учащимися. Публичная презентация и защита проекта.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование	Защита проекта.
IV Работа в среде разработке Unity								
35	Знакомство с интерфейсом и органами управления	февраль	Знакомство с принципами и фундаментальными основами. Изучение интерфейса и навигации		2	Исследование, выявление закономерностей и правил	Презентационное оборудование	

			по программе Unity.					
36	Импорт моделей, ассетов и настройка материала	февраль	Импорт 3D-модели в среду разработки и настройка материала.	Работа в среде разработки Unity	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование Среда разработки Unity	
37	Работа со светом, запекание освещения, динамическое и статическое освещение	февраль	Настройка освещения.	Работа в среде разработки Unity	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование Среда разработки Unity	
38	Сборка сцены.	февраль		Работа в среде разработки Unity	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование Среда разработки Unity	
39	Сборка сцены	февраль		Работа в среде разработки Unity	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование Среда разработки Unity	
40	Создание уровня для VR-технологии	февраль		Работа в среде разработки Unity	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование Среда разработки Unity	
41	Создание уровня для VR-технологии	февраль		Работа в среде разработки Unity	2	Исследование, выявление закономерностей и правил,	Презентационное оборудование Среда разработки Unity	

						практика		
42	Выставка работ	март		Презентация работ. Групповая рефлексия.	2	Исследование, выявление закономерностей и правил, практика	Презентационное оборудование Среда разработки Unity	Выставка работ.
V VR/AR-проект								
43	Что такое проект	март	Постановка цели, задач, выявление целевой аудитории.		2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование	
44	Генерирование идей	март		Поиск идей в интернете, мозговой штурм.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование	
45	VR/AR-проект	март		Общая концепция, скетч проекта.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
46	VR/AR-проект	март		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
47	VR/AR-проект	март		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
48	VR/AR-проект	март		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор	

							Blender	
49	VR/AR-проект	март		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
50	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
51	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
52	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
53	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
54	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
55	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование	

							е Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
56	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность.	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
57	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность.	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
58	VR/AR-проект	апрель		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность.	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
59	VR/AR-проект	май		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность.	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
60	VR/AR-проект	май		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность.	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор Blender	
61	VR/AR-проект	май		Работа над проектом.	2	Проектная деятельность.	Презентационное оборудование Среда разработки Unity 3D-редактор	

							Blender	
62	VR/AR-проект	май		Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Adobe Photoshop, PowerPoint	
63	VR/AR-проект	май		Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Adobe Photoshop, PowerPoint	
64	VR/AR-проект	май		Верстка презентации. Отрабатываются навыки публичного выступления	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Adobe Photoshop, PowerPoint	
65	VR/AR-проект	май		Верстка презентации. Отрабатываются навыки публичного выступления	2	Проектная деятельность	Презентационное оборудование Adobe Photoshop, PowerPoint	
66	Выставка проектов	май		Публичная презентация и защита проектов.	2	Проектная деятельность		Защита проектов

V. Методическое обеспечение и условия реализации программы

Материальный ресурс

Для обеспечения успешного освоения курса используются различные ресурсы: программное обеспечение, методические пособия, специальная литература по изучаемому программному продукту, электронные пособия, раздаточный материал.

Для реализации программы необходимо предусмотреть наличие компьютерного класса.

Техническое оснащение кабинета:

3D сканер;

3D принтеры;

графические планшеты;

презентационное оборудование.

Формы аттестации:

демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;

экспертная оценка материалов, представленных на защите проектов;

тестирование;

подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.

Для оценивания продуктов проектной деятельности, обучающихся используется критериальное оценивание. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само и взаимооценивания.

Оценочные материалы.

Оценочными материалами являются промежуточные и итоговые проекты обучающихся созданных на основе полученных знаний в ходе прохождения курса: 3D-модели, приложения виртуальной и дополненной реальности.

Критерии оценивания проектных работ для промежуточной и итоговой аттестации

1. Целеполагание

Работа оценивается по шкале от 0 до 5 баллов:

Разработчиком проекта четко обозначено назначение и востребованность проекта.

Проведен анализ актуальности проблемы. 5 баллов

Участником обозначена в общих чертах проблема, на решение которой направлен проект. 3 балла

Участник проекта не понимает назначения проекта, не осмыслил его суть и содержание / Идея проекта неактуальна / Идея проекта не интересна, навязана участнику. 0 баллов

Проверочные вопросы: Почему участник сделал этот проект? Как бы он хотел в дальнейшем развивать свой проект? Сделал ли он выводы из работы в проекте? Что этот проект может изменить в жизни человека/общества? Какую проблему он решает?

2. Анализ существующих решений и методов.

Работа оценивается по шкале от 0 до 5 баллов:

Проведен поиск и анализ существующих решений: проект в своей области оригинален, предлагаемое концептуальное решение является перспективным и востребованным. 5 баллов

Проведен поиск и последующий анализ проекта по различным показателям. Проведен анализ литературы по теме, сравнение с аналогичными исследованиями. 3 балла

Приведены существующие решения, аналоги проекта/приведен список используемой литературы. 1 балл

Сравнения с существующими решениями не проводилось/нет списка используемой литературы. 0 баллов

Проверочные вопросы: Какие есть аналоги (методы, устройства, исследования)? В чем их недостатки, неполнота и достоинства? Какие общепринятые методы работы, технологии, методики применяются? Есть ли отличие проекта участника от аналогичных разработок, исследований? Проект привносит что-то новое или является повторением готовых образцов, известных результатов? Как рассчитывалась экономическая выгода от реализации проекта, как он может принести выгоду в будущем?

3. Методика работы

Работа оценивается по шкале от 0 до 5 баллов:

Выбранные методы работы обоснованы, соответствуют обозначенной проблеме или техническому заданию, адаптированы под задачу. Проведен анализ границ их применимости. Для реализации проекта выбраны адекватные инструменты и методы. Задачи последовательны, направлены на проверку гипотезы. 5 баллов

Методы существенно менее эффективны, чем общепринятые, не соответствуют точности эксперимента. Планирование не последовательно. 3 балла

Методы не соответствуют и существенно менее эффективны, чем общепринятые. 1 балл.

Результаты слабо связаны с поставленными задачами. Инструменты и методы реализации проекта выбраны не корректно, не позволяют достичь поставленного результата. 0 баллов

Проверочные вопросы: В чем состояла цель проекта, как участники планировали двигаться к этой цели? Какие методы они выбрали для того, чтобы достичь цели? Был ли разработчиков проекта календарный план, какие этапы проекта выделены? Какие практические задачи участник решал в ходе проекта? Как строилась командная работа и работа с преподавателем, куратором, экспертами? Какие новые практические знания приобрели, и как они пригодились участникам в работе над проектом?

4. Качество результата

Работа оценивается по шкале от 0 до 5 баллов:

Проект реализован и обладает значительной прикладной ценностью. Результаты могут быть внедрены или уже используются. В результате исследования получены новые знания и сделаны выводы на их основе. 5 баллов

Команда проекта успела реализовать замысел в полном объеме. Представлен прототип или функциональная модель. В результате исследования успешно собраны данные, которые позволили проверить поставленные гипотезы. 3 балла

Команда проекта реализовала замысел частично. Демонстрируются основные принципы работы устройства или системы, но работающий прототип получить не удалось. 1 балл

Команда проекта не справилась: устройство не работает, как задумано. Исследование не проведено, данные не получены, нет проверки гипотезы. 0 баллов

5. Самостоятельность, индивидуальный вклад в проект (в случае командного проекта)

Данный показатель оценивается индивидуально для каждого участника.

Работа оценивается по шкале от 0 до 6 баллов:

Участник может рассказать о своем личном вкладе в проект, описав подробно ту часть, которую сделал лично он. Вклад Участника в проект значительный, его работа соответствует выбранным целям и средствам. Продемонстрирована отличная осведомленность в своей предметной области. 6 баллов

Участник может рассказать о своем личном вкладе в проект, описав подробно ту часть, которую сделал лично он. Вклад участника в проект значительный, его работа соответствует выбранным целям и средствам. Свою предметную область знает слабо. 5 баллов

Участник может рассказать о своем личном вкладе в проект, описав подробно ту часть, которую сделал лично он. Вклад участника в проект незначительный, его работа не соответствует выбранным целям и средствам. 3 балла

Участник не может выделить свой личный вклад в сравнении с остальными участниками. Не может описать то, что сделал лично он. 1 балл

Участник не может описать работу над проектом. 0 баллов

Проверочные вопросы: Что участник делал в проекте? Что у него получилось сделать в проекте? Что он хотел получить в итоге? Получилось ли у него достичь поставленных целей? А что не получилось?

Расчет итогового балла осуществляется путем суммирования баллов.