

Министерство образования Тульской области
Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области
«Тульский государственный машиностроительный колледж имени Никиты Демидова»,
структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»



**Дополнительная образовательная программа
технической направленности
«Введение в VR/AR. Основы трехмерного моделирования»**

Возраст обучающихся: 12 – 17 лет

Срок реализации программы: полугодие

Автор-составитель: педагог
дополнительного образования
Гордиенко Екатерина Андреевна

Тула
2022 г.

Информационная карта образовательной программы

Название	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Введение в VR/AR. Основы трехмерного моделирования»
Направленность	Техническая
Уровень освоения	Базовый
Общий объем программы в часах	72 часа
Срок реализации	Программа рассчитана на полугодие
Условия организации образовательного процесса	Занятия проводятся по группам, 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом в 10 минут
Форма реализации	Очная
Целевая аудитория	12-17 лет
Аннотация программы	<p>Данная обучающая программа направлена на формирование базовых знаний и практических компетенций, которые позволяют обучающимся успешно создавать свои собственные проекты для устройств виртуальной и дополненной реальности.</p> <p>В ходе практических занятий по программе обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их основные особенности и возможности, выявят возможные сферы применения, получат навыки работы с необходимым ПО и устройствами VR/AR, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.</p> <p>В связи с применением в процессе обучения «открытого» программного обеспечения, обучающиеся</p>

	<p>также могут использовать его на своих домашних устройствах, что дает возможность самостоятельно повышать свой уровень мастерства, создавая зрелищные проекты.</p> <p>Наличие специализированного оборудования виртуальной и дополненной реальности позволит обучающимся наблюдать результаты своего творчества.</p>
Планируемые результаты реализации программы	<p><i>Профессиональные компетенции (Hard Skills):</i></p> <p>По окончании обучения, обучающиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технику безопасности при работе с техническим оборудованием и устройствами виртуальной и дополненной реальности; – основные понятия виртуальной, дополненной и смешанной реальности; – конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств; – способы создания панорамных фото/видео, особенности работы в программах для монтажа видео 360; – основные принципы работы в программе для создания трёхмерной компьютерной графики «Blender 3D»; – понятие «проектная деятельность», виды проектов, особенности работы над проектом (индивидуальным/групповым), этапы проектирования, процесс защиты проекта; – основные правила создания презентации с помощью специализированных программ и сервисов (Power Point, Canva);

Уметь:

- пользоваться ПК и его периферийным оборудованием (принтер, сканер, мультимедийный проектор и т.д.);
- снимать и монтировать панорамные фото и видео в формате 360;
- моделировать 3D-объекты в графическом редакторе «Blender»;
- применять аддоны в «Blender 3D»;
- создавать анимационные ролики в программе «Blender 3D»;
- составлять план проекта, включающий в себя: обоснование темы проекта, ее актуальности, анализ предметной области, цель, задачи, этапы выполнения и т.д.;
- создавать и грамотно оформлять презентацию;
- выступать перед публикой, отвечать на вопросы, связанные с тематикой выступления.

Универсальные компетенции (Soft Skills):

- навыки самостоятельного поиска информации в различных её источниках (литература, телевидение, websites и др.), умение ориентироваться в информационном пространстве;
- навыки ведения проекта (осведомленность в вопросах, связанных с темой проекта, умение определять наиболее эффективные решения задач в зависимости от поставленных условий);
- навыки планирования работы, разбиения задач на подзадачи;

	<ul style="list-style-type: none">– навыки командной работы (умение работать в общем ритме, умение распределять роли и задачи между участниками команды и др.);– навыки грамотной организации своего рабочего пространства и времени;– проявление познавательного интереса, творческой инициативы, самостоятельности;– проявление творческого подхода при решении технических задач;– развитие критического мышления;– развитие коммуникативных навыков.
--	---

1. Пояснительная записка

Программа «Введение в VR/AR. Основы трехмерного моделирования» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015;

Направленность программы – техническая. Основным направлением в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которым познакомятся обучающиеся в рамках изучения данной программы, станет трехмерное моделирование. Учащиеся познакомятся с открытым программным обеспечением для создания 3D-моделей – «Blender», получат начальные знания о создании объемных моделей от низкополигональных до реалистичных, научатся применять модификаторы и аддоны в Blender, изучат физику, анимацию и многие другие возможности данной программной среды.

Новизна программы обусловлена тем, что в процессе обучения используется особая форма взаимодействия педагога с обучающимися – наставничество. Что способствует раскрытию потенциала каждого ученика, ускоренной адаптации в новом учебном коллективе, повышению мотивации к учебе и улучшению образовательных результатов, созданию условий для осознанного выбора оптимальной образовательной траектории, развитию гибких компетенций и лидерских качеств. Иными словами, педагог в данной системе выступает в роли дружелюбного наставника, который при необходимости предоставляет учащимся помочь в теоретическом осмыслении проблемы, направляет и консультирует их, не лишая при этом самостоятельности и не ограничивая свободу их мысли.

Актуальность программы связана с ростом потребности современного рынка в специалистах, имеющих навыки работы в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Активное использование технологий виртуальной и дополненной реальности позволяет упростить, ускорить, оптимизировать, сделать более наглядным как промышленное, так и научное производство, а приложения развлекательного характера на базе технологий VR\AR становятся все более и более востребованы в индустрии цифровых развлечений. Деятельность организаций дополнительного образования призвана расширить возможности формирования необходимых современному ученику компетенций. В ходе практических занятий по программе обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, изучат их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубленного изучения, а также повысят уровень владения гибкими компетенциями, такими как: умение работать в команде, критическое мышление, креативность и ряд других.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получат знания и умения, которые позволят им разрабатывать приложения на базе технологий виртуальной и дополненной реальности.

Целью настоящей программы является формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями, с их последующим применение в работе над проектами.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- обучить основам съемки и монтажа видео 360;
- развить навыки работы с профильным программным обеспечением для трехмерного моделирования «Blender»;
- погрузить обучающихся в проектную деятельность для формирования навыков ведения проекта;
- сформировать основные навыки работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности;
- сформировать гибкие компетенции (критическое мышление, креативное мышление, пространственное воображение, коммуникабельность, умение работать в команде, умение работать в режиме многозадачность и ряд других);

Развивающие:

- развить интерес к техническим наукам, в частности, к технологиям виртуальной и дополненной реальности;
- развить умения генерировать идеи по использованию VR/AR технологий в решении конкретных задач;
- развить навыки инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;

- развить познавательную и творческую активность воспитанников, путем включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развить Soft-компетенции, необходимые для успешной работы независимо от выбранной профессии;

Воспитательные:

- привить интерес к техническим видам творчества, а также сформировать у них представление о социальной значимости и перспективах развития технологий виртуальной и дополненной реальности;
- развить аккуратность, ответственность, самостоятельность, внимательность, усидчивость, дисциплинированность, силу воли и стремление доводить начатое дело до конца;
- воспитать у обучающихся интерес к изобретательской деятельности;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

В качестве **отличительной особенности программы** можно обозначить то, что основной формой обучения здесь является метод решения практических ситуаций.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы – от 12 до 17 лет.

Программа предназначена для детей без ограничения возможностей здоровья. Занятия проводятся по группам, 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом в 10 минут. Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Сроки реализации. Программа рассчитана на одно учебное полугодие (72 академических часа).

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации, ее распространению, а также личная ответственность за качество окружающей информационной среды;
- наличие навыка адаптации к технологическим изменениям, стремительно возникающим в современном мире;
- понимание значимости и перспектив изучения VR/AR технологий;
- наличие осознанного желания и готовности к дальнейшему совершенствованию знаний и навыков в данной научной области;
- уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению и мировоззрению, освоение социальных норм и правил;
- проявление любознательности и сообразительности при решении разнообразных задач проблемного и творческого характера;
- самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД

- умение проявлять познавательную активность в предметной области;
- умение делать умозаключения и выводы в словесной форме;
- умение воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи.

Регулятивные УУД

- умение самостоятельно и в сотрудничестве с наставником определять цель и задачи деятельности;
- умение проявлять познавательную инициативу, планировать, анализировать и контролировать деятельность;

- умение сравнивать с эталоном результаты деятельности (чужой, своей).

Коммуникативные УУД

- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с наставником и другими обучающимися, умение работать индивидуально и в группе;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

1. Профессиональные компетенции (Hard Skills):

По окончании обучения, обучающиеся должны **знать**:

- технику безопасности при работе с техническим оборудованием и устройствами виртуальной и дополненной реальности;
- основные понятия виртуальной, дополненной и смешанной реальности;
- конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств;
- способы создания панорамных фото/видео, особенности работы в программах для монтажа видео 360;
- основные принципы работы в программе для создания трёхмерной компьютерной графики «Blender 3D»;
- процесс создания приложений VR/AR/MR под различные устройства (смартфоны, планшеты, компьютеры);
- основные принципы работы в среде разработки виртуальной и дополненной реальности Unity;
- понятие «проектная деятельность», виды проектов, особенности работы над проектом (индивидуальным/групповым), этапы проектирования, процесс защиты проекта;

– основные правила создания презентации с помощью специализированных программ и сервисов (Power Point, Canva)

Уметь:

– пользоваться ПК и его периферийным оборудованием (принтер, сканер, мультимедийный проектор и т.д.);

– снимать и монтировать панорамные фото и видео в формате 360;

– моделировать 3D-объекты в графическом редакторе «Blender»;

– применять аддоны в «Blender 3D»;

– создавать анимационные ролики в программе «Blender 3D»;

– писать простые программы на языке программирования C#;

– создавать простейшие приложения с использованием технологий виртуальной и/или дополненной реальности в среде разработки «Unity»;

– тестировать приложения;

– составлять план проекта, включающий в себя: обоснование темы проекта, ее актуальности, анализ предметной области, цель, задачи, этапы выполнения и т.д.;

– создавать и грамотно оформлять презентацию;

– выступать перед публикой, отвечать на вопросы, связанные с тематикой выступления.

2. В процессе освоения настоящей образовательной программы у обучающихся также формируются универсальные компетенции (*Soft Skills*):

– навыки самостоятельного поиска информации в различных её источниках (литература, телевидение, веб-сайты и др.), умение ориентироваться в информационном пространстве;

- навыки ведения проекта (осведомленность в вопросах, связанных с темой проекта, умение определять наиболее эффективные решения задач в зависимости от поставленных условий);
- навыки планирования работы, разбиения задач на подзадачи;
- навыки командной работы (умение работать в общем ритме, умение распределять роли и задачи между участниками команды и др.);
- навыки грамотной организации своего рабочего пространства и времени.
- проявление познавательного интереса, творческой инициативы, самостоятельности;
- проявление творческого подхода при решении технических задач;
- развитие критического мышления;
- развитие коммуникативных навыков;

Мониторинг результатов образовательной деятельности

В процессе обучения мониторинг результатов образовательной деятельности осуществляется через различные виды контроля.

Текущий контроль проводится во время каждого занятия в следующих формах:

- наблюдение;
- ведение таблицы результатов;

Текущий контроль предназначен для определения уровня успеваемости каждого отдельного обучающегося, с целью выявления наиболее оптимальных приемов и методов обучения, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по завершении изучения каждой отдельной темы в следующих формах:

- практическая работа;
- фронтальный опрос;

- тестирование;

- квиз;

Итоговый контроль по результатам освоения программы проводится в форме защиты проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

- «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;

- «средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но проект имеет некоторые недоделки или отклонения по срокам;

- «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

2. Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в иммерсивные технологии	4	2	2
2	Панорамная съемка – видео 360°	6	2	4
3	Знакомство со средой Blender, изучение интерфейса и базовых настроек программы	4	2	2
4	Простое моделирование	4	1	3
5	Материалы и текстуры	6	2	4
6	Полигональное моделирование	8	2	6
7	Скульптинг в Blender	10	3	7
8	Модификаторы в Blender	5	3	2
9	Моделирование с помощью сплайнов	4	1	3
10	Введение в физику в Blender	7	3	4
11	Анимация	8	2	6
12	Итоговая аттестация	6	0	6
	<i>Итого</i>	72	23	49

3. Содержание программы

Тема	Содержание	Форма работы	Форма контроля	Кол-во ак. часов	
				Теория	Практика
Модуль 1. Введение в иммерсивные технологии					
1.1. Знакомство с направлением. Инструктаж по технике безопасности.	<p>Вступительное слово. Игра на знакомство между участниками учебного объединения.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности и правилам работы со специализированным оборудованием (персональный компьютер, периферийные устройства, устройства виртуальной и дополненной реальности и т.д.). Ознакомление с особенностями работы направления и с системой оценивания.</p> <p>Технологии VR/AR/MR: основные понятия, актуальность, сферы и перспективы применения. Основные пути развития в сфере технологий виртуальной и дополненной реальности (карта направления).</p>	Эвристическая беседа/ игра	Наблюдение, проверочная работа с использованием ЭОР	1	1
1.2. Знакомство с оборудованием и программным обеспечением для погружения в виртуальную и дополненную реальности.	<p>Устройства виртуальной реальности: классификация, конструктивные особенности, правила эксплуатации.</p> <p>Настройка и тестирование системы виртуальной реальности OculusRift CV1.</p> <p>Аппаратные средства для просмотра дополненной реальности. Тестиование AR-приложений.</p>	Интерактивная лекция/ практикум	Наблюдение, фронтальный опрос	1	1

Модуль 2. Панорамная съёмка - видео 360°

2.1. Знакомство с понятием и спецификой создания панорамных тур. Виды оборудования для панорамной съемки. Специфика и этапы создания интерактивных экскурсий в Pano2VR.	Что такое 3D панорама 360°? Этапы создания панорамных туров. Виды оборудования для панорамной съемки. Специфика и этапы создания интерактивных экскурсий в Pano2VR.	Интерактивная лекция/практикум	Групповая практическая работа	1	1
2.2. Съемка и обработка панорам в рамках работы над кейсом «Панорамный тур по технопарку». Съемка панорам 360° с помощью камеры смартфона и/или специализированного оборудования с их последующей обработкой средствами профильного ПО.	Групповая работа над кейсом «Панорамный тур по технопарку». Съемка панорам 360° с помощью камеры смартфона и/или специализированного оборудования с их последующей обработкой средствами профильного ПО.	Интерактивная лекция/практикум	Групповая практическая работа	1	1
2.3. Создание интерактивной экскурсии с использованием открытого программного обеспечения в рамках работы над кейсом «Панорамный тур по технопарку».	Групповая работа над кейсом «Панорамный тур по технопарку». Создание панорамных туров средствами открытого программного обеспечения Pano2VR.	Проектум/проектная деятельность	Групповая практическая работа	0	2
Модуль 3. Знакомство Blender, изучение интерфейса и базовых настроек программы					
3.3. Знакомство с трехмерным моделированием.	Что такое объемное моделирование? Понятие трехмерного объекта. Программы для работы с 3D-объектами.	Интерактивная лекция	Наблюдение, фронтальный опрос	1	0
3.2. Введение в Blender.	Знакомство со специализированным ПО для трехмерного моделирования «Blender». Изучение и настройка ин-	Интерактивная лекция/практикум	Индивидуальная практическая работа	1	2

	терфейса программы, знакомство с рабочими областями, управление сценой в Blender.	
Модуль 4. Простое моделирование		
Тема 4.1. базовые трансформации.	изучение базовых трансформаций: перемещение, вращение, масштабирование. Добавление Mesh-объектов в 3D-сцену. Клонирование объектов. Функции отмены и повторения действия.	Интерактивная лекция/практикум Наблюдение/фронтальный опрос
Тема 4.2. Моделирование с использованием объектов-примитивов и базовых трансформаций.	Самостоятельная практическая работа «Моя первая 3D-модель».	Практикум Индивидуальная практическая работа
Модуль 5. Материалы и текстуры		
Тема 5.1. Добавление материалов и текстур 3D-объектам.	Добавление материала. Свойства материалов. Текстуры. Библиотеки текстур.	Интерактивная лекция/практикум Наблюдение/фронтальный опрос
Тема 5.2. Texture Painting в Blender.	Создание UV-развертки. Настройки кистей. Раскрашивание. Сохранение текстуры.	Интерактивная лекция Наблюдение
Тема 5.3. Закрепление знаний и навыков по созданию и наложению материалов и текстур на 3D-объекты.	Практическая работа «Создание филимоновской игрушки»	Практикум Индивидуальная практическая работа

Модуль 6. Полигональное моделирование					
Тема 6.1. Введение в полигональное моделирование.	Знакомство с техникой полигонального моделирования. Что такое полигоны и из чего они состоят? Отличительные особенности низкополигональных и высокополигональных моделей. Режим работы с полигонами – Edit Mode и его основные функции.	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/фронтальный опрос	1	1
Тема 6.2. Моделирование Low Poly World	Что такое Low Poly модель? Специфика и особенности моделирования в стиле Low Poly. Практическая работа «Создание трехмерного низкополигонального мира».	Лекция/практикум	Наблюдение/индивидуальная практическая работа	1	3
Тема 6.3. Закрепление приобретенного материала в форме интеллектуальной игры.	Интеллектуальный квиз «ПОЛИГОНИЯ»	Эвристическая беседа/игра	Интеллектуальная игра	0	2
Модуль 7. Скульпting в Blender					
Тема 7.1. Введение в Скульпting.	Понятие и основные особенности скульптина. Специфика работы в Sculpt Mode: знакомство с интерфейсом и возможностями данного режима. Основные приемы и фишki скульптина.	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/фронтальный опрос	2	2
Тема 7.2. Скульпting пространства.	Практическая работа «Создание пространственных объектов в скульптине»	Практикум	Индивидуальная практическая работа	0	2
Тема 7.3. Скульпting персонажа в Blender.	Изучения особенностей создания персонажа в режиме Sculpt Mode: скульпting головы, туловища и одежды	Интерактивная лекция/практикум	Индивидуальная практическая работа	1	3

	персонажа. Практическая работа «Моделирование персонажа игрового мира»	Модуль 8. Модификаторы в Blender					
Тема 8.1. Введение в модификаторы в Blender.	Значение понятия модификатор в Blender. Назначение и типы модификаторов. Интерфейс.		Интерактивная лекция	Фронтальный опрос	1	1	0
Тема 8.2. Применение модификаторов. Часть 1.	Знакомство с модификаторами типа Modify и Generate. Применение модификаторов к объектам.	Интерактивная лекция/практикум	Индивидуальная практическая работа	1	1		
Тема 8.3. Применение модификаторов. Часть 2.	Знакомство с модификаторами типа Deform и Simulate. Применение модификаторов к объектам.	Интерактивная лекция/практикум	Индивидуальная практическая работа	1	1		
Модуль 9. Моделирование с помощью сплайнов							
Тема 9.1. Основы сплайн-моделирования.	Что такое сплайн? Основы создания сплайнов. Моделирование лавочки сплайнами.	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/фронтальный опрос	1	1	1	
Тема 9.2. Создание 3D-модели с помощью сплайнов.	Практическая работа «Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов».	Практикум	Индивидуальная практическая работа	0	2		
Модуль 10. Введение в физику в Blender							
Тема 10.1. Введение в моделирование физических процессов.	Знакомство с физикой в Blender. Создание и настройка частиц. Моделирование волос и меха.	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/индивидуальная практическая работа	1	1	1	
Тема 10.2. Физика твёрдых и мягких тел в Blender.	Создание твёрдых и мягких тел. Гравитация. Столкновения. Создание ткани.	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/индивидуальная практическая работа	1	1		
Тема 10.3. Алгоритмы для внесения динамики в сцену.	Знакомство с разделом Force Fields. Имитация жидкости и дыма. Практическая работа «Следы на воде».	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/индивидуальная практическая работа	1	2		

Модуль 11. Анимация					
Тема 11.1. Анимация по ключевым кадрам	Введение в анимацию в Blender. Знакомство с Timeline и Keyframe. Специфика анимации по ключевым кадрам.	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/индивидуальная практическая работа	1	1
Тема 11.2. Модификаторы для анимирования 3D-объекта.	Знакомство с Graph Editor. Принцип применения модификаторов для анимирования объектов.	Интерактивная лекция/практикум	Наблюдение/индивидуальная практическая работа	1	1
Тема 11.3. Закрепление знаний и навыков анимации объектов в Blender.	Практическая работа «Создание анимированной ракеты».	Практикум	Индивидуальная практическая работа	0	4

Модуль 12. Итоговая аттестация					
6.1. Работа над техническим заданием итогового проекта.	Подготовка выступления на тему: «Результаты моего обучения по программе VR/AR».	Проектная деятельность	Проектная работа	0	4
6.2. Защита итогового проекта.	Презентация итогового проекта. Рефлексия.	Проектная деятельность	Защита проектов	0	2

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Введение в VR/AR. Основы трехмерного моделирования» реализуется на базе детского технопарка «Кванториум». Помещение – учебный кабинет (квантум), оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудован в соответствии с санитарными нормами.

Профильное оборудование:

- Шлем виртуальной реальности Oculus Rift CV1 (с пультом управления, датчиком положения в пространстве, геймпадом в комплекте) – 1 шт.;
- Шлем виртуальной реальности HTC Vive (с базовыми станциями и контроллерами в комплекте) – 1 шт.;
- Очки дополненной реальности Epson Moverio BT 300 – 1 шт.;
- Очки смешанной реальности Microsoft Hololens development edition – 1 шт.;
- Смартфоны на системе Android.

Демонстрационное оборудование:

- Переносной экран

Компьютерное оборудование:

- Ноутбуки HP Pavilion – 12 шт;
- Мышь USB – 12 шт;

Программное обеспечение:

- операционная система «Windows 10»;
- офисное программное обеспечение «Microsoft Office»;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования «Blender 3.0»;

- программа для создания панорам 360° «Pano2VR»;
- графический редактор «PhotoShop»;
- антивирус.

Методическое обеспечение

Дополнительная общеобразовательная программа «Введение в VR/AR. Основы трехмерного моделирования» включает в себя различные структурные блоки и предполагает использования разнообразных форм, методов и технологий обучения.

Основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство практических заданий курса выполняется учащимися самостоятельно (индивидуально или в рабочих группах) с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Индивидуальная практическая работа подразумевает самостоятельное выполнение специально разработанных практикумов для закрепления полученных знаний и формирования навыков у каждого отдельного учащегося. Кроме того, внедрение данного вида работы в образовательный процесс позволяет педагогу определить степень усвоения материала и темп работы каждого участника обучения, а также своевременно обнаруживать и ликвидировать ошибки и затруднения в освоении программы.

Групповая практическая работа включает в себя следующие этапы: формирование рабочих групп, получение практической задачи, выявление лидера, распределение ролей, мозговой штурм (генерация способов решения полученной задачи), выбор оптимального способа решения, постановка задач и распределение их по участникам рабочей группы, проектная работа, защита проделанной работы. Даный вид деятельности способствует развитию у обучающихся критического мышления, креативности, коммуникативных навыков и умения работать в команде, содействует успешной социализации.

Формы работы на занятиях:

- эвристическая беседа;

- игра (игры на знакомство, интеллектуальный квиз);
- интерактивная лекция (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция пресс-конференция, мини-лекция);
- практикум;
- проектная деятельность.

Методы обучения:

- основы технологии SMART;
- кейс-методы;
- словесные (беседа, опрос и т.д.);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т.д.);
- практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т.д.);
- метод проектов.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течении всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявить пробелы в знаниях и умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей.

Результаты усвоения программы: устойчивый интерес к занятиям по виртуальной и дополненной реальности, сформированность профессиональных (Hard Skills) и универсальных (Soft Skills) компетенций, участие в конкурсах и мероприятиях по данному профилю.

5. Список литературы

1. Бондаренко С. В. Blender. Краткое руководство / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. — Диалектика, 2015. — 144 с.
2. Гриншкун А. В. Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе / А. В. Гриншкун, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. — 2017. — № 3. — С. 267–272.
3. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности и подходы к их использованию при создании учебных заданий для школьников / А. В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия информатика и информатизация образования. — М.: МГПУ. — 2017. — № 3 (41) — С. 99–105.
4. Князев В. Н. Вопросы обучения курсу физики с использованием технологии дополненной реальности / В. Н. Князев, В. Д. Акчурина // Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ» (Санкт-Петербург). — 2020. — С. 114–119.
5. Маров М. Н. Моделирование трёхмерных сцен / М. Н. Маров. — СПб.: Питер, 2015. — 560 с.
6. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
7. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности: учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин и др. — СПб.: Университет ИТМО, 2018. — 59 с.

Электронные образовательные ресурсы и интернет ресурсы

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих // URL:
<https://younglinux.info/blender/course>
2. Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки: материалы Международной интернет-конференции «Виртуальная реальность современного образования. VRME2018», г. Москва, 8–11 октября 2018 г. / под общ. ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой [электронное издание]. — М.: МПГУ, 2019. — 101 с. // URL: https://lomonosov-msu.ru/file/event/4428/eid4428_attach_4c2a89e5df6a01ac81a612f0007324d40a837ce1.pdf
3. Раскраски с дополненной реальностью [электронный ресурс] // URL:
<http://www.quivervision.com>
4. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // URL: <https://free3d.com>
5. Учебники по Blender [электронный ресурс] // URL: <http://striver00.ru/3d.htm>