

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛОГЛИНСКИЙ РАЙОН

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа № 12 имени первого Героя Советского Союза А.
В. Ляпидевского Белоглинского района»

Принята на заседании
педагогического совета МБОУ СОШ № 12
от «20» мая 2022 года
Протокол № 9

УТВЕРЖДЕНО:
Директор МБОУ СОШ № 12
И. С. Михайленко
20 мая 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«3-D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Уровень программы: ознакомительный
Срок реализации программы: 1 год, 36 часов
Возрастная категория: 11 – 12 лет
Вид программы: модифицированная
Форма обучения: очная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID – номер программы в Навигаторе: 47345

Автор-составитель:
Чечулин Владимир Сергеевич
Педагог дополнительного образования

с. Белая Глина
2022 год

Содержание программы:

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы.

- 1.1. Пояснительная записка.
- 1.2. Цель и задачи программы.
- 1.3. Содержание программы.
- 1.4. Планируемые результаты.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

- 2.1. Календарный учебный график.
- 2.2. Условия реализации программы.
- 2.3. Формы аттестации.
- 2.4. Оценочные материалы.
- 2.5. Методические материалы.
- 2.6. Список литературы.

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1. Пояснительная записка.

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

- Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020 года включительно (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008.

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3243 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «VR/AR» (далее Программа) реализуется в соответствии с **технической направленностью**. Данная программа приобщает учащихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления.

Программа является модифицированной. При ее составлении были изучены и использованы следующие материалы:

- методические рекомендации Агентства стратегических инициатив «Новая модель дополнительного образования – «Кванториум»;

- дополнительная общеразвивающая программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности» (составитель Е. Суворова, г. Калининград, 2016 г.).

Сегодня можно смело заявить о том, что традиционные оконные графические интерфейсы, управляемые клавиатурой и мышью, начало которым было положено еще в 80-е годы прошлого века, стремительно устаревают.

Стремительное развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия. Данные интерфейсы не используют привычные графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь.

Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная и дополненная реальность. Данные технологии представляют собой новый способ получения информации.

Новизна программы состоит в том, что дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Требуемые запросы будут автоматически доставляться пользователю. Дополненная реальность - это, прежде всего, технология, с помощью которой реальные объекты приобретают новые качества и раскрываются пользователю, с другой стороны.

Главной задачей дополненной реальности является увеличение возможностей пользователей, т. е. их взаимодействие с окружением, но уже на существенно новом уровне. С помощью компьютерного устройства на изображение реальной среды накладываются слои с набором объектов, несущих дополнительную информацию. Сейчас технологии позволяют считывать и распознавать изображения окружающей среды

при помощи камер, а также дополнять их при помощи несуществующих или фантастических объектов. Можно сказать, что дополненная реальность может рассказать все о нужном нам объекте в режиме реального времени. Уже сейчас существуют различные технологии, которые и осуществляют данную задачу. Например, маркеры делают рекламу намного привлекательней, а системы распознающие движения делают возможным управление интерфейсами на уровне бесконтактного взаимодействия, а также позволяют осуществить виртуальную примерочную, с помощью наложения слоев с дополнительной информацией. Таким образом, нужная информация становится доступной пользователю в режиме реального времени, не требуя усилий для ее поиска в других источниках.

Дополненная реальность - это новый метод получения информации и к другим различным данным, но влияние этой технологии, возможно, окажет неизгладимое впечатление на человека, сравнимое с возникновением интернета.

Исходя из всего вышеизложенного можем сказать, **что актуальность** изучения дополненной и виртуальной реальности в следующем:

1. Доступность информации.
2. Интерактивность. Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично. Например, человек может ремонтировать двигатель, и в настоящий момент получать инструкцию по выполнению работы.
3. «Вау»-эффект. Необычный способ представления информации, который позволяет привлекать внимание, а также усиливать запоминание. На сегодняшний день это особенно актуально в образовании, так как дети могут воспринимать процесс обучения более увлекательным и наглядным.
4. Реалистичность. Дополненная реальность намного увеличивает эффект воздействия на зрителя по сравнению с виртуальным восприятием.
5. Инновационность. Дополненная реальность воспринимается как нечто новое, выдающееся и современное, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.
6. Новые способы применения. Применение дополненной реальности практически безгранично. Ниже приведены несколько примеров.

Сегодня существует достаточно большой спектр областей, где применяется дополненная и виртуальная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн.

Очень важную роль дополненная и виртуальная реальность играет в области образования. С помощью данных технологий стало возможным изготавливать абсолютно новые учебные, интерактивные пособия, виртуальные стенды. При помощи этих технологий возможно визуализировать любое понятие, а также просмотреть и исследовать его. Данные технологии поднимают образование на совершенно новый качественный уровень. В проектировании дополненная реальность позволяет увидеть дом на пустыре, а также обустроить его.

Дополненная и виртуальная реальность перевернет восприятие окружающего мира, сделает его наиболее интерактивным, придаст некоторое ощущение игры. Если на данный момент для придания ощущения виртуальности окружающему миру нам необходимо надевать очки, то возможно в будущем микросхемы будут так малы, что они будут встраиваться прямо в сетчатку человеческого глаза.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире.

В процессе программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

Осваивая данную Программу, учащиеся будут обучаться навыкам востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в недавно выпущенный в России атлас профессий будущего. Практически для каждой перспективной профессии будут полезны знания и навыки, рассматриваемые в данной Программе (системы трекинга, 3D-моделирования и т.д.).

Преподавание программы предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Классификация программы: техническая.

Направленность образовательной программы: образовательная программа «3-D моделирование и программирование» является общеобразовательной программой по предметной области «Информатика».

Функциональное предназначение программы: проектная.

Форма организации: групповая.

Возраст обучающихся: обучающиеся 6 классов.

Сроки реализации программы: 36 часов.

Наполняемость групп: 20 человек.

Режим занятий: по 1 академическому часу в неделю.

Формы занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;

- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств,
- сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами)
- обучить основам съемки и монтажа видео 360;
- сформировать навыки программирования.

Развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственно воображение;
- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;
- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий;
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умения доводить начатое дело до конца.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов учебных занятий			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Организационное занятие. Инструктаж по ТБ	1	1	0	Беседа
2	Программирование на языке Python	6	2	4	Проверочная работа по теме
3	Создания приложений Unity 3d	4	2	2	Презентация приложения
4	Создание приложения «BGVR»	4	2	2	Презентация приложения
5	3D моделирование.	8	2	6	Презентация 3д модели
6	Создание моделей достопримечательностей	7	1	6	Презентация проекта
7	Создание виртуального тура по селу Белая Глина	5	1	4	Презентация готовой сцены
8	Презентация проекта	1		1	Презентация проекта
Итого		36	11	25	

1 Теория. Проектная деятельность. Основные принципы проектной деятельности. Понятие проекта, проектной деятельности, проектной культуры, Структура проекта. Типология проектов.

2 Программирование на языке Python

Введение в язык Python. Основные конструкции языка Python: циклы, условные операторы, процедуры. Работа с файлами, Символьные строки.

3 Программа создания приложений Unity 3d.

Интерфейс Unity. Assets store. Импорт 3д моделей различных форматов в Unity.

4 Создание приложения «BG VR»

Понятие коллайдера в Unity. Создание простого приложения с использованием Assets store.

5 3D моделирование.

Создание 3хмерных моделей в 3д редакторе 3ds max.

Технология полигонального моделирования. Технология сплайн. Лофт технология.

Визуализация и рендеринг 3д моделей.

Анимация 3д моделей.

6 Создание моделей достопримечательностей села Белая Глина.

Выбор культурных зданий города, памятников культуры. Поиск фотографий, различных ракурсов объектов. Доработка необходимой информации. Создание конкретной 3д модели.

7 Создание виртуального тура по селу Белая Глина

Виртуальная реальность в Unity. Ассеты, необходимые для создания сцены в виртуальной реальности. Передвижение в виртуальной реальности, телепортация, плюсы и минусы. Реализация телепортации. Взаимодействие с объектами.

8 Презентация проекта

1.4.Планируемые результаты.

Личностные УУД – понимание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;

– формирование у учащихся готовности к дальнейшему совершенствованию в данной области;

– формирование осознанного уважительного отношения к другому человеку, освоение социальных норм и правил;

- формирование безопасного образа жизни;

– умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности.

Личностные результаты:

Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами предмета.

Патриотическое воспитание:

– ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;

– понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

– владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области информатики и информационных технологий;

– заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества.

Духовно-нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;
- активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в сети Интернет.

Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов;
- стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;
- готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

Ценности научного познания:

- сформированность мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира;
- интерес к обучению и познанию;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- готовность и способность к самообразованию, исследовательской деятельности, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;
- сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- осознание ценности жизни;
- ответственное отношение к своему здоровью;
- установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

Трудовое воспитание:

- интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса;
- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей.

Экологическое воспитание:

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей,

соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе существующих в виртуальном пространстве.

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 педагогом ставить цели 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 педагогом и другими учащимися, умение работать индивидуально и в группе;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

На конец обучения учащиеся должны знать:

- базовые понятия виртуальной и дополненной реальности;
- конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств;
- основы работы, интерфейс программ EV Toolbox, 3Ds Max, программы для монтажа видео 360;

уметь:

- снимать и монтировать панорамное видео;
- работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные трехмерные модели;
- создавать собственные AR-приложения с помощью инструментария дополненной реальности EV Toolbox.

Мониторинг результатов образовательной деятельности

В течение года мониторинг результатов образовательной деятельности осуществляется через внутренние механизмы – наблюдение, тестирование, опрос, проверочные работы и т.п. (на усмотрение педагога дополнительного образования).

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме презентации (самопрезентации) проектов обучающихся.

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 место недоработки или отклонения по срокам;
- «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Результатом усвоения учащимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям по виртуальной и дополненной реальности.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график.

№ п/п	Дата		Тема занятия	Кол-во часов, продолжительность занятия	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
	план	факт						
1	1 неделя		Организационное занятие. Инструктаж по ТБ.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Беседа
2	2 неделя		Введение в язык Python.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Беседа
3,4	3,4 недели		Основные конструкции языка Python: циклы, условные операторы, процедуры.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
5	5 неделя		Работа с файлами	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Беседа
6,7	6,7 недели		Символьные строки.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Тестирование
8,9	8,9 недели		Интерфейс Unity. Assets store.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
10, 11	10, 11 недели		Импорт 3д моделей различных форматов в Unity.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Практическая работа
12, 13	12, 13 недели		Понятие коллайдера в Unity.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Беседа
14, 15	14, 15 недели		Создание простого приложения с использованием Assets store.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Практическая работа
16	16 неделя		Создание 3хмерных моделей в 3д редакторе 3ds max.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Беседа
17, 18	17,18 недели		Технология полигонального моделирования.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
19	19 неделя		Технология сплайн. Лофт технология.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
20, 21	20, 21 недели		Визуализация и рендеринг 3д моделей.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
22, 23	22,23 недели		Анимация 3д моделей.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
24	24 неделя		Выбор достопримечательностей села, памятников культуры и архитектуры.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос

25, 26	25, 26 недели		Поиск фотографий, различных ракурсов объектов.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
27, 28	27, 28 недели		Доработка необходимой информации.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
29, 30	29, 30 недели		Создание конкретной 3д модели.	2	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
31	31 неделя		Виртуальная реальность в Unity.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
32	32 неделя		Ассеты, необходимые для создания сцены в виртуальной реальности.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
33	33 неделя		Передвижение в виртуальной реальности, телепортация, плюсы и минусы.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
34	34 неделя		Реализация телепортации.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
35	35 неделя		Взаимодействие с объектами.	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Опрос
36	36 неделя		Презентация проекта	1	Согласно расписанию	групповая	МБОУ СОШ № 12	Защита проекта

2.2. Условия реализации программы.

I. Материально-техническое обеспечение

- 1) Требования к помещению: просторное, светлое.
 - 2) Оснащение мебелью: парты, стулья (с учётом возраста детей); стол, стул, шкаф для учителя; шкаф под материалы и инструменты.
 - 3) Оборудование: Компьютер, проектор;
- Электронные ресурсы: программы, материалы на дисках;
Квадрокоптеры, 3-D принтер

2.3 Формы аттестации.

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

2.4 Оценочные материалы.

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности, обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы:

1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов.
2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий.
3. Предметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группами результатов учебного предмета.

2.5 Методические материалы.

При проведении занятий используются следующие методы: Объяснительно-иллюстративный метод обучения: обучающиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде. Метод проблемного изложения в обучении: прежде чем излагать материал, перед обучающимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска. Частично-поисковый, метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов. Исследовательский метод обучения: обучающиеся самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно. Игровой метод предполагает проведение на занятиях деловых и ролевых игр, воссоздающих те или иные ситуации профессиональной деятельности и ставящих участников перед необходимостью оперативного решения соответствующих профессиональных задач. Формы организации образовательного процесса: -организация выставки лучших работ; -

представлений собственных моделей; -соревнования; - внутригрупповой конкурс; -презентация проектов обучающихся; -участие в научно-исследовательских конференциях.

Педагогические технологии: 1) Проектная деятельность (проектное обучение); 2) Информационно-коммуникативные технологии; 3) Технологии развивающего обучения; 4) Игровые технологии. Алгоритм учебного занятия - краткая характеристика рекомендуемой структуры занятия (в соответствии с учебным планом) и его этапов:

1. Раздел (наименование раздела в соответствии с учебным планом).
2. Тема занятия (в соответствии с учебным планом).
3. Цель, задачи занятия (направлены на достижения планируемых результатов при освоении конкретной темы занятия по учебному плану).
4. Оборудование, дидактический материал необходимый для организации образовательного процесса в ходе проведения конкретного занятия.
5. Ход занятия - организационный момент, актуализация изученных знания (повторение) обзор самого занятия (с разбивкой на теорию и практику).
6. Анализ. Рефлексия.
7. Список используемой литературы, иных ресурсов для организации образовательного процесса. Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

2.6 Список литературы.

1. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. — Питер, 2016. — 368 с.
2. Мэрдок К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с.
3. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
5. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. БХВ — Петербург, 2014. — 512 с.
6. Чехлов Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.
7. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. — Вильямс, 2017. — 160 с.
8. уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
9. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
10. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2016. — 240 с.
11. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. — Питер, 2015. — 208 с.